

PAISAJES DISRUPTIVOS

LA REPRESENTACIÓN DE LOS INCENDIOS FORESTALES EN EL PAISAJE MEDITERRÁNEO

Francisca Josefa Morán Núñez
TESIS DOCTORAL

DEPARTAMENT D'URBANISME I ORDENACIÓ DEL TERRITORI (DUOT)
UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA (UPC)

Directora de tesis: Maria Goula, Doctora Arquitecta
Codirector: Joaquim Sabaté, Doctor Arquitecto

Junio 2020

PAISAJES DISRUPTIVOS

LA REPRESENTACIÓN DE LOS INCENDIOS FORESTALES EN EL PAISAJE MEDITERRÁNEO

Francisca Josefa Morán Núñez
TESIS DOCTORAL

Directora de Tesis: Maria Goula, Doctora Arquitecta
Codirector: Joaquim Sabaté, Doctor Arquitecto

Junio 2020

DEPARTAMENT D'URBANISME I ORDENACIÓ DEL TERRITORI (DUOT)
UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA (UPC)

Love is the beginning of knowledge as fire is of light.
Carlyle, Thomas; *Essays on Goethe*, 1888

Planta foc i colliràs boscos, planta arbres i colliràs incendis.
Pere Ribau

A mi familia, la pequeña y la grande, a los ausentes y a los presentes y en especial a Nil.
Junio 2020

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar, me gustaría agradecer el estímulo y el conocimiento aprendido como alumna en el MAP, Màster d'Arquitectura del Paisaje y en el Màster de Projectació Urbanística del DUOT, Departament d'Urbanisme i Ordenació del territori de la ETSAB, Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Barcelona. Este agradecimiento está dirigido a los profesores y profesionales que han conseguido definir una línea de investigación y proyectación territorial y de paisaje, siguiendo el legado de la Escuela de Arquitectura de Barcelona e incorporando un carácter específico en el proyecto de paisaje de reconocimiento internacional. No sólo en la construcción del espacio público como, a su vez, en la integración creciente de la perspectiva ecológica en la planificación de escala territorial. Ya desde sus inicios esta perspectiva no parte de una idealización del paisaje sino que reconoce el valor del paisaje transformado, y busca en los límites ir más allá de lo preconcebido, con una actitud radical de aprendizaje continuo. En este sentido me gustaría agradecer profundamente el legado de Rosa Barba y Manuel de Solà-Morales y en especial expresar mis agradecimientos a Anna Zahonero, Maria Goula, Enric Batlle, Jordi Bellmunt, Manuel Ruisánchez, María Rubert de Ventós y Joaquim Sabaté.

A Anna Zahonero por ser la inspiradora de la pregunta de esta tesis y precursora en la consideración de las perturbaciones desde un punto de vista creativo y de paisaje. A Maria Goula por su apoyo como directora de esta tesis y por su capacidad de ver hacia dónde dirigir los esfuerzos en esta investigación. A Enric Batlle, Joaquim Sabaté, Maria Hellström Reimer y Rut Domènech por sus aportaciones, referencias y apoyo, que han resultado fundamentales para estructurar y complementar este trabajo de investigación.

Al Equip de Rius del Àrea Metropolitana de Barcelona (Antoni Farrero, Víctor Ténez, Jose Alonso y Aïda Munsó) por el aprendizaje y la oportunidad de trabajar las dinámicas y la gran escala en el Espacio Fluvial del Llobregat. A los compañeros del AMB (Jordi Larruy, Dina Alsawi, Jordi Bordanove, Caterina Montserrat...) así como a los paisajistas como los que he tenido la oportunidad de colaborar y de los que sigo aprendiendo (Manuel Ruisánchez, Martí Franch, Michèle Orliac + Miquel Batlle y Ioanna Spanou).

A la comunidad de prevención y extinción de incendios de Cataluña: *Centre Tecnològic Forestal de Catalunya* (en especial a Eduard Plana y Miriam Piqué), *Fundació Pau Costa* y *GRAF: Grup de Recolçament d'activitats Forestals de Bombers de la Generalitat de Catalunya* por la colaboración académica llevada a cabo estos últimos 10 años.

En especial, quiero agradecer al GRAF y en concreto al *Analista en Cap* Marc Castellnou y a su equipo (Jordi Castellví, Etel Arilla, Llorenç Castell, Marta Miralles, Pepe Pallàs y Jordi Oliveres entre otros) por la singularidad de la perspectiva sobre incendios forestales más allá de la extinción, por contagiarnos la importancia del bien común en nuestra profesión y la responsabilidad de asumir los incendios forestales también desde la planificación del paisaje, confluyendo a lo largo de los años de colaboración académica desde el siguiente punto de vista: *si los incendios son la pregunta la respuesta es el paisaje*.

A mi familia y amigos por su incondicionalidad y a mis padres por los paisajes sin pretensiones de mi infancia.

A los arquitectos valencianos con vocación de paisaje: Jose Manuel Vidal, Tito Llopis, Vicent Soriano y Jaime Garcia Mira por los inicios en el estudio del paisaje y a las paisajeras Anna Garcia Arenas, Raquel Soares y Rocío Garcia Calvo por aprender juntas.

A Lara del Valle por su apoyo y colaboración en el trabajo de representación de esta tesis junto a Francesco Maglia y Sebastián Varas. A todos los alumnos y alumnas que han participado y seguirán participando en el avance de esta investigación, que serán futuros paisajistas y tendrán la capacidad de influir en la transformación del paisaje, pudiendo optar por una perspectiva inclusiva de los incendios forestales.

ÍNDICE:

_INTRODUCCIÓN	pg. 7
_ RESUMEN	pg. 7
_ TEMA	pg. 9
_ METODOLOGÍA	pg. 10
_ ESTRUCTURA DE LA TESIS	pg. 12
_ESTADO DEL ARTE: LA REPRESENTACIÓN DISRUPTIVA: hacia una integración de las perturbaciones en la representación y planificación del paisaje	pg. 13
0_CONTEXTO ACTUAL	pg. 14
1_REPRESENTAR LAS PERTURBACIONES COMO RIEGO Y PÉRDIDA DE VALOR	pg. 15
2_REPRESENTAR EL CAMBIO DISRUPTIVO	pg. 20
3_REPRESENTAR LA GESTIÓN DE LA PERTURBACIÓN	pg. 57
4_CONCLUSIONES	pg. 70
_ HIPÓTESIS	pg. 76
_CASO DE ESTUDIO	pg. 78
_ OBJETIVOS DEL CASO DE ESTUDIO	pg. 81
0_ÁMBITO Y CONTEXTO ACTUAL	pg. 82
1_LA OPERATIVIDAD DE LA PERTURBACIÓN	pg. 90
2_LA PERTURBACIÓN COMO RIESGO Y PÉRDIDA DE VALOR	pg. 128
3_REVELAR CAPACIDADES	pg. 150
4_PROYECTAR LA GESTIÓN DE LA PERTURBACIÓN	pg. 172
_CONCLUSIONES	pg. 194
_ BIBLIOGRAFÍA	pg. 200
_ LISTADO IMÁGENES	pg. 210

_ABSTRACT_eng

This thesis explores representation in landscape architecture as a means of integrating wildfires as a disturbance in landscape planning and management. The case study of the Sierra de Collserola in the Barcelona Metropolitan Area is developed, as a Mediterranean metropolis referent where to test representation, planning and management methodology.

Wildfires are the main natural disturbance that affects the Mediterranean area and it is expected to worsen in the global climate change scenario. The fire regime has changed, mainly due to climate and human activity. The international community specialized in wildfire management recognizes the inability to solve and treat the problem strictly from the field of emergencies. The classic prevention model is being questioned, since it is not an issue of extinction capacity or economic resources destined to extinction, but an issue of landscape's ability to integrate and modulate disturbances.

The perception and interpretation we make of wildfires and disturbances is sociocultural, but in turn, disruptive, and this fact influences political and scientific positions that are not exempt from these assessments. For this reason, the thesis proposes to inquire into the concept of disruptive change by expanding the limits of the disturbance concept to reveal the implicit contradictions between the consideration of disturbances as a risk of loss of value as well as of disturbance as a landscape dynamic, reviewing the meaning of landscape value and its dynamic character.

The concept of loss of value, associated with disturbances, is analyzed, avoiding judgments and entering into the dialectic of change, to resignify loss and disturbance through the characterization of the operation of the disturbance: intensity, frequency or regime, as well as the landscape's own capacities that are activated by the disturbance, such as resistance, resilience or transformability, proposing its integration into landscape planning and management through representation.

The case study develops a methodology for the integration of disturbances in planning and management in a specific territory such as the Sierra de Collserola through representation, anticipating the scenario of great wildfire and proposing the inclusion of disruptive change through management as a designed disturbance, and of wildfires through fire regime management.

The representation explores the operability of the disturbance from the instrumental and the affective perspective to resignify the concept of disturbance and join a necessarily transdisciplinary reflection on the socialization of value and risk.

_ABSTRACT_cast

Esta tesis explora la representación en la arquitectura del paisaje como medio para integrar los incendios forestales como perturbación en la planificación y gestión del paisaje. Se desarrolla el caso de estudio de la Sierra de Collserola del Área Metropolitana de Barcelona, como referente de metrópolis Mediterránea donde ensayar la representación y la metodología de planificación y gestión.

Los incendios forestales son la principal perturbación natural que afecta el área Mediterránea y que se prevé empeorar en el escenario de cambio climático global. El régimen de incendios ha cambiado debido, principalmente al clima y a la actividad humana. La comunidad internacional especializada en gestión de incendios forestales reconoce la incapacidad de resolver y tratar el problema estrictamente desde el campo de las emergencias. El modelo de prevención clásica está siendo cuestionado, ya que no es un tema de capacidad de extinción o recursos económicos destinados a la extinción, es un tema de capacidad del paisaje de integrar y modular las perturbaciones.

La percepción e interpretación que hacemos sobre los incendios y las perturbaciones es sociocultural, pero a su vez, disruptiva, e influye en los posicionamientos políticos y científicos que no quedan exentos de estas valoraciones. Por este motivo, la tesis propone profundizar en el concepto de cambio disruptivo expandiendo los límites de la perturbación para revelar las contradicciones implícitas entre la consideración de perturbación como riesgo de pérdida de valor y la de perturbación como dinámica propia del paisaje, revisando el significado del valor de paisaje y su carácter dinámico.

El concepto de pérdida de valor, asociado a las perturbaciones, es analizado, evitando juicios y entrando en la dialéctica del cambio, para resignificar la pérdida y la perturbación a través de la caracterización de la operatividad de la perturbación: intensidad, frecuencia o régimen, así como las capacidades propias del paisaje que se activan con la perturbación, como la resistencia, la resiliencia o la transformabilidad planteando su integración en la planificación y gestión del paisaje mediante la representación.

El caso de estudio desarrolla una metodología para la integración de las perturbaciones en la planificación y gestión en un territorio específico como la Sierra de Collserola a través de la representación, anticipando el escenario Gran Incendio Forestal (GIF) y proponiendo la inclusión del cambio disruptivo a través de la gestión como una perturbación diseñada, y de los incendios forestales a través de la gestión del régimen de incendios.

La representación explora la operatividad de la perturbación desde lo instrumental y lo afectivo para resignificar el concepto de perturbación y unirse a una reflexión necesariamente transdisciplinaria sobre la socialización del valor y el riesgo.

_TEMA

La tesis explora el papel de confluencia de la arquitectura del paisaje y, en concreto de la representación, en la integración de las perturbaciones y su diversidad de significados y aproximaciones como riesgo, como dinámica y como cambio disruptivo.

La tesis parte de la necesidad de profundizar en el conocimiento y la representación de las perturbaciones y su incorporación en la arquitectura del paisaje para entrar en un debate de comunicación y planificación del paisaje, proponiendo la incorporación de miradas tangenciales desde el arte, o la filosofía, que amplían la perspectiva y cuestionan posicionamientos científicos excesivamente rígidos.

La tesis reivindica el papel de la representación como medio de integración del cambio disruptivo y la condición dinámica del paisaje en la comunicación y planificación del paisaje. Se propone un reenfoque de la cuestión de las perturbaciones enmarcándolas en un concepto más amplio, el del cambio disruptivo, evitando las connotaciones peyorativas que conlleva el concepto de perturbación y ampliando su consideración como dinámica del paisaje. La consideración de la importancia de las perturbaciones en la arquitectura del paisaje es reconocida desde décadas, pero su incorporación en el debate teórico y el de representación necesita profundizar en el conocimiento teórico de las perturbaciones, de campos como la ecología, la comunicación del riesgo o las humanidades y consensuar miradas divergentes.

Para ello, la tesis explora desde un punto de vista ontológico las perturbaciones, reconociendo los principales aspectos que caracterizan las perturbaciones vinculados con la condición dinámica de las mismas y con su operatividad, que influyen directamente en su percepción y en su comunicación, como pueden ser aspectos derivados de la temporalidad o la variabilidad intrínseca a las perturbaciones.

La tesis explora lo disruptivo y lo perturbador como aspectos inherentes a la condición dinámica y su influencia en el campo de la percepción y la representación del paisaje.

La tesis reconoce el reducido número de referentes de representación de perturbaciones de incendios forestales en la arquitectura del paisaje y recurre a la representación de campos como las emergencias o la mitigación de riesgos como base de estudio.

_METODOLOGÍA

La tesis se desarrolla en dos partes, una primera parte, principalmente teórica y una segunda parte centrada en el caso de estudio de la Sierra de Collserola.

- La primera parte de esta investigación es, principalmente, teórica, basada en referencias de la ecología, la ecología social, de manera complementaria a la arquitectura del paisaje, la filosofía, la sociología y el arte. Estas referencias se contraponen en determinadas ocasiones y en otras son visiones complementarias, motivo que fundamenta la necesidad de esta investigación y el inicio del posicionamiento teórico necesario para definir las hipótesis de la investigación.

Se desarrolla un cuerpo teórico en relación con las perturbaciones y los riesgos medioambientales desde las disciplinas de comunicación del riesgo y de la representación desde la arquitectura del paisaje, analizando los diversos enfoques de disciplinas, principalmente humanistas, que describen la percepción y la comunicación del riesgo y sus limitaciones o especificidades como construcción sociocultural.

Paralelamente, se describe el desarrollo teórico de las teorías de la Ecología a partir de la integración de conceptos de los Sistemas Complejos que influyen en el nuevo paradigma de la ecología y en concreto de las teorías de la perturbación.

La reflexión parte del concepto de cambio y en la actitud creciente de su inclusión en el discurso ecológico, evitando las connotaciones peyorativas del concepto de perturbación y redirigiéndolo hacia el cambio disruptivo. Para ello se considera necesario abrir el campo de investigación a la filosofía postestructuralista, a la sociología y a la teoría de la arquitectura del paisaje para poder hacer un contrapunto a determinadas teorías ecológicas.

El objetivo principal de la primera parte es, en un primer lugar, confrontar dos perspectivas, aparentemente contradictorias, la del riesgo y la de las perturbaciones, para posteriormente hacerlas confluir a través de la caracterización ontológica de las perturbaciones y su condición dinámica y a través de la arquitectura del paisaje y de su representación.

- La segunda parte consiste en el ensayo de una metodología y la comprobación de unas hipótesis en un caso de estudio específico, la Sierra de Collserola. En algunas hipótesis se parte de la metodología desarrollada y aplicada por el GRAF¹ y de la investigación internacional realizada en relación con la extinción y la prevención de GIF. Por otra parte, la experiencia docente desarrollada junto a la profesora Anna Zahonero² desde 2012 en los Talleres de Sistemas de la Vegetación del MAP³ es fundamental en el inicio del desarrollo metodológico, sobre todo respecto a la inclusión de los conceptos de valor de paisaje, vulnerabilidad y la necesidad de introducir la perturbación de incendio forestal en la planificación del paisaje.

1 *Grup de Recolzament d'Actuacions Forestals de Bombers de la Generalitat de Catalunya*

2 Anna Zahonero es bióloga y paisajista, profesora asociada del DUOT-ETSAB, del MAP y del MBlandarch-ETSAB

3 Máster de Arquitectura del Paisaje-UPC

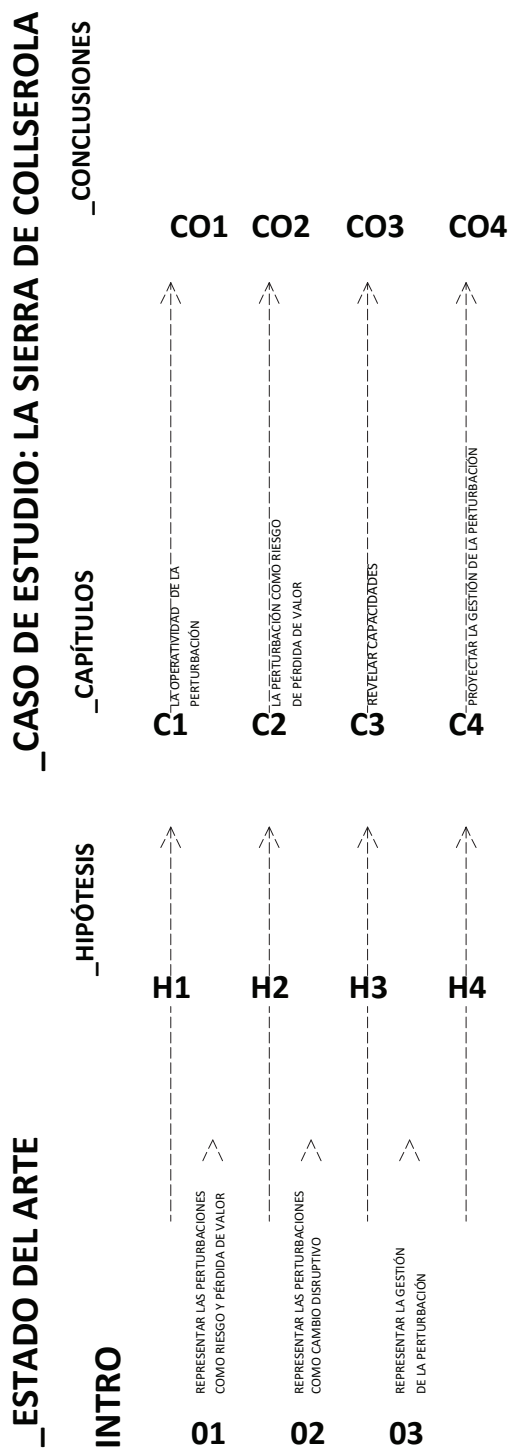
- La metodología del caso de estudio incluye una parte de exploración, de hipótesis y escenarios, en los cuales, para su posible aplicación operativa, sería necesario la colaboración transdisciplinar de expertos en las materias: gestión forestal, extinción de incendios, ecología del fuego, sociología... así como de un trabajo de campo imprescindible del área de estudio.

- Premisas metodológicas de la representación:

1.La representación se acota, principalmente, a la imagen en **dos dimensiones**, de formato A3, como la mayoría de los documentos de planificación territorial y de toma de decisiones en la extinción de incendios forestales, con la voluntad de afirmar que la representación bidimensional y estática es capaz de transmitir la dinámica de las perturbaciones y de constituir una herramienta de toma de decisiones al respecto.

2.La información utilizada para la elaboración del caso de estudio es **información de acceso público y socializado**. Esta metodología plantea la hipótesis de que sin la utilización de modelos matemáticos y programas de simulación de comportamiento de incendios forestales puede llevarse a cabo una valoración de la vulnerabilidad y la capacidad resiliente del paisaje como instrumento de planificación y gestión del paisaje.

3.Esta investigación explora las limitaciones de la representación **sin la utilización de modelos de predicción del comportamiento de perturbaciones**, en concreto de incendios forestales, para explorar el grado de incertidumbre que se asume en la representación sin su utilización y el grado de certeza de los resultados obtenidos. Los programas utilizados que complementan la representación realizada en el caso de estudio se limitan al uso de GIS a través de la utilización de sus herramientas básicas en relación a las prestaciones del uso del Modelo digital del terreno (pendientes, orientaciones, exposición) y la utilización de datos vinculados como las edades de las coberturas vegetales. (...)adding more precise information about risks does not necessarily contribute to solving the problem, but rather to adding more complexity (...) (Weir et al. 2017) Estas limitaciones de la representación surgen, a su vez, como reacción a la sofisticación tecnológica, así como para explorar qué grado podemos predecir las perturbaciones y con qué riesgo e incertidumbre sin la utilización de modelos.



_ESTRUCTURA DE LA TESIS Y CAPÍTULOS

- La primera parte de esta investigación es, principalmente, teórica, basada en referencias de la ecología, la ecología social, de manera complementaria a la arquitectura del paisaje, la filosofía, la sociología y el arte. Estas referencias se contraponen en determinadas ocasiones y en otras son visiones complementarias, motivo que fundamenta la necesidad de esta investigación y el inicio del posicionamiento teórico necesario para definir las hipótesis de la investigación.

De la primera parte surgen 4 hipótesis que serán exploradas y comprobadas en la segunda parte, el del desarrollo del caso de estudio.

- La segunda parte consiste en el ensayo de una metodología y la comprobación de las hipótesis en un caso de estudio específico, la Sierra de Collserola. El caso de estudio ensaya una posible metodología basada en la inclusión de los incendios forestales en el análisis y la planificación de paisaje. Esta exploración se realiza a partir de la elaboración de representaciones en su mayoría cartográficas siguiendo el carácter de la investigación del DUOT (*Departament d'Urbanisme i Ordenació del Territori*-ETSAB-UPC) y del CRPP (Centre de recerca de projectes de paisatge-DUOT). Se desarrollan 4 capítulos, cada uno de ellos se centrará en la comprobación de la hipótesis correspondiente a través de la representación.

Cada capítulo conlleva unas conclusiones específicas. Finalmente, hay un capítulo destinado a las conclusiones generales que relaciona entre sí las conclusiones de cada capítulo con las preguntas de investigación y las hipótesis.

ÍNDICE:

_INTRODUCCIÓN	pg. 7
_ RESUMEN	pg. 7
_ TEMA	pg. 9
_ METODOLOGÍA	pg. 10
_ ESTRUCTURA DE LA TESIS	pg. 12
_ESTADO DEL ARTE: LA REPRESENTACIÓN DISRUPTIVA: hacia una integración de las perturbaciones en la representación y planificación del paisaje	pg.13
0_CONTEXTO ACTUAL	pg. 14
1_REPRESENTAR LAS PERTURBACIONES COMO RIEGO Y PÉRDIDA DE VALOR	pg. 15
2_REPRESENTAR EL CAMBIO DISRUPTIVO	pg. 20
3_REPRESENTAR LA GESTIÓN DE LA PERTURBACIÓN	pg. 57
4_CONCLUSIONES	pg. 70
_ HIPÓTESIS	pg. 76
_CASO DE ESTUDIO	pg. 78
_ OBJETIVOS DEL CASO DE ESTUDIO	pg. 81
0_ÁMBITO Y CONTEXTO ACTUAL	pg. 82
1_LA OPERATIVIDAD DE LA PERTURBACIÓN	pg.90
2_LA PERTURBACIÓN COMO RIESGO Y PÉRDIDA DE VALOR	pg. 128
3_REVELAR CAPACIDADES	pg. 150
4_PROYECTAR LA GESTIÓN DE LA PERTURBACIÓN	pg. 172
_CONCLUSIONES	pg. 194
_ BIBLIOGRAFÍA	pg. 203
_ LISTADO IMÁGENES	pg. 212

LA REPRESENTACIÓN DISRUPTIVA: HACIA UNA INTEGRACIÓN DE LAS PERTURBACIONES EN LA REPRESENTACIÓN DEL PAISAJE

0_CONTEXTO ACTUAL

Es evidente el significado de catástrofe que, a su vez, suponen las perturbaciones. Cada vez resulta más frecuente la presencia en los medios de información de noticias referidas a inundaciones, incendios forestales, tornados o todo tipo de fenómenos naturales de carácter catastrófico y que, además, se prevén de mayor intensidad y virulencia con el cambio climático. (Pausas, 2013; Keeley, 2012) Los últimos grandes incendios de Australia (6 millones de Hectáreas consumidas) o de California, en la región mediterránea los de Portugal en 2017 o Grecia en 2018 así como otros sin tanta visibilidad como los de Bolivia, anuncian el Piroceno¹, reconociendo los incendios forestales como uno de los principales motores de cambio global de circunstancias sin precedentes.

Los incendios forestales son la principal perturbación que afecta el área mediterránea (Pyne, 1997; Pausas, Vallejo et al., 2003). La configuración del paisaje mediterráneo actual se caracteriza por una superficie forestal creciente, en su mayoría producto del abandono de la actividad agrícola y forestal (Boada, 2006; Castellnou et al., 2007) y, en ocasiones, en contacto directo con áreas residenciales, generando condiciones de alta vulnerabilidad a grandes incendios forestales (GIF) que se encuentran fuera de la capacidad de los sistemas de extinción. El régimen de incendios ha cambiado debido, principalmente al clima y a la actividad humana. (Marlon et al. 2008; Pausas and Keeley, 2009).

La comunidad internacional especializada en gestión de incendios forestales reconoce la incapacidad de resolver y tratar el problema estrictamente desde el campo de las emergencias. Además, expresa la necesidad urgente de establecer vías de colaboración y participación de profesionales de otras disciplinas. La relación entre la severidad de los incendios y la agencia humana pone en cuestión la problemática asociada a los incendios forestales como una cuestión ajena a la sociedad que recae sobre esta sino como una cuestión de responsabilidad² social y política, y a su vez de oportunidad. (Latour, 2017)

No podemos abordar estos problemas pensando que nos enfrentamos a un problema estrictamente ecológico, social o económico: es un tema de paisaje en toda su complejidad. El modelo de prevención clásica está siendo cuestionado, ya que no es un tema de capacidad de extinción o recursos económicos destinados a la extinción, es un tema de capacidad del paisaje de absorber las perturbaciones. Según Barbara Adams, el paisaje en sí es un ejemplo de este tipo de contingencias y situaciones complementarias a la vez que contradictorias. En situaciones de riesgos medioambientales la perspectiva de paisaje en sí es inclusiva de estas realidades superpuestas, ya que incorpora conocimiento tanto de lo material como de lo inmaterial y trasciende aproximaciones dualísticas en casos de riesgos medioambientales suponiendo “una base excepcional a partir de la cual desarrollar sensibilidades a temporalidades complejas de existencia contemporánea”. (Adams, 1998) El significado de las perturbaciones del paisaje se encuentran en una situación controvertida, un posicionamiento dualista entre el significado de las perturbaciones como riesgo de pérdida de valor y el creciente significado como dinámicas intrínsecas al paisaje. Por este motivo se considera necesario expandir la mirada hacia el concepto de cambio, y revisar los significados de lo disruptivo, de perturbación y de valor de paisaje.

1 Stephen Pyne denomina Piroceno al Antropoceno, incluyendo a los incendios forestales, además de a los humanos, como los principales agentes disruptivos de la era actual. <http://www.stephenpyne.com/blog>

2 “(...)But the concept of Anthropocene introduces us to a third feature that has the potential to subvert the whole game: to claim that human agency has become the main geological force shaping the face of the earth, is to immediately raise the question of “responsibility”, or as Donna Haraway is fond of saying, “response ability”(...)” (Latour, 2014: 38)

1. REPRESENTAR LAS PERTURBACIONES COMO RIEGO Y PÉRDIDA DE VALOR

1.1 LA CONSTRUCCIÓN SOCIO CULTURAL DEL RIESGO

Como afirma Bachelard¹, nuestra relación con el fuego, y podríamos extenderla, con los incendios forestales, también proviene de una relación aprendida a través de nuestra cultura y nuestra experiencia, definiendo el fuego como un ser social antes que natural.

Los incendios forestales, llevan consigo “el miedo” como emoción específica o como instinto (Darwin, 1928) que surge como respuesta de defensa frente a perturbaciones y como necesidad para la supervivencia no sólo del individuo sino de generaciones futuras. (Öhman, 2012) La incertidumbre de la perturbación como en el caso de los incendios forestales, es uno de los aspectos principales que alimenta “el miedo”, y este, a su vez, activa la acción defensiva (id.). El miedo activa la capacidad racional del pensamiento para dominar la naturaleza y para hacer frente a la incertidumbre². Según Adorno y Horkheimer, “el miedo” afecta e infecta la razón, pero la razón autoconsciente puede llegar a transcender el miedo³.

Los riesgos⁴, a su vez, considerados como interpretaciones culturales y subjetivas de posibles catástrofes que pueden suceder, y son susceptibles a ser dramatizados, minimizados o simplemente obviados en función de los intereses de los medios informativos y, en definitiva, de la política (Beck, 1997). Los riesgos tienen una relación directa con el concepto de valor de paisaje. De manera proporcional, **cuanto mayor es el valor reconocido, mayor es la del riesgo de pérdida de los valores**. La construcción del valor es ideológica y nuestra relación es afectiva ya que tememos perder aquello que está en riesgo.

Así como el concepto de paisaje es una construcción socio cultural, también lo son los valores del paisaje, de hecho, el paisaje se conceptualiza a partir de un sistema de valores (Swaffield, 2013), contruidos a través de la sociedad y la cultura. Moldeados y expresados a través de las instituciones sociales (Latour, 2004). Los valores motivan el desarrollo de mecanismos sociales como la ley de propiedad, las políticas ambientales o las prácticas profesionales entre otros, configurando el paisaje y confiriéndole identidad (Mitchell, 1994; Deming, 2015).

A su vez, **la arquitectura del paisaje tiene un papel fundamental en la construcción de valor**. Como afirman autores como De Bono o Swaffield, el diseño, a diferencia de la ciencia, se basa en la construcción de valores más que de lógicas. “For judgment thinking, the desired output is truth or apparent truth. For design thinking, the output is value. For logical thinking, certainty is essential. For design thinking, possibility is essential.” (De Bono, 2000)

1 “Puede que aún no se haya reparado suficientemente en que el fuego, antes de un ser natural es, sobre todo, un ser social (...) de hecho, el respecto al fuego es un respeto enseñado; no es un respeto natural (...) La prohibición social es nuestro primer conocimiento general sobre el fuego. Lo primero que se sabe del fuego es que no debe ser tocado.” (Gaston Bachelard, 1966: 22)

2 “Fear initiates the struggle to dominate nature, activates the capacity for rational thought, and fuels the growth of knowledge and the expansion of control over inner and outer nature. (...) fear cripples the mind and distorts the process of species’ self-actualization (...)” (Alway, 2012: 38)

3 “Fear and its crippling consequences might be overcome through the acceptance and respect of the unknown, the other. With fear transcended in this manner, reason might regain its liberating power and promise.” (Alway, 2012: 45)

4 “Risks are, essentially, man-made, incalculable, uninsurable threats and catastrophes which are anticipated but which often remain invisible and therefore depend on how they become defined and contested in ‘knowledge’ (...)” (Beck, U., 1997: 261)

De manera paradójica, determinadas disciplinas en el campo de las emergencias y la gestión del riesgo están generando expectativas y planteando retos a la arquitectura del paisaje, reconociendo la necesidad de un trabajo transdisciplinar entre la arquitectura del paisaje, la comunicación de riesgos y la comunidad de gestión de emergencias entre otros.

Desde el campo de la comunicación de riesgos se resalta la importancia de las imágenes como comunicadoras de experiencias visuales que ayudan a tener presente las perturbaciones y las catástrofes.

“(…)The mental images of a risk may refer to former experiences of a risk event in a direct way: visual imagery is equivalent to stimulating an actual visual experience and motor imagery is equivalent to stimulating an actual motor experience (...)” (Wachinger, 2013)

Según M.E. Korstanje, **el riesgo se percibe cuando está prefigurado**: “Muchos sociólogos han concebido la construcción del riesgo como cultura (...) No existe ningún riesgo fuera del lenguaje y del código lingüístico. Nadie puede evitar lo que no se puede prefigurar en el momento en que el riesgo no es un riesgo, sino un oponente consumado. Cualquier riesgo está en un tiempo futuro (...)” (Korstanje, M.E., 2014)

Además, el autor considera que **para mitigar una catástrofe o una perturbación es necesario prefigurarla como riesgo previamente a través de la comunicación**.

1.2 EL PAISAJE COMO REPRESENTACIÓN CULTURAL

Pero necesitamos, desde esta perspectiva de paisaje, remarcar que **el propio concepto de paisaje es una representación cultural**, que incluye aspectos materiales e inmateriales¹ (Cosgrove, 1988; Corner 1992) y que es sí supone una construcción ideológica, resultado de procesos sociopolíticos. (Berger, 1972; Williams, 1999)

A su vez debemos incluir **la arquitectura del paisaje como representacional** (Corner, 1992). El proceso de generación de paisaje, tanto a través del diseño de arquitectura del paisaje, como sin un diseño implícito, conlleva la generación de imágenes que transmiten o comunican una idea específica, una visión cultural y simbólica del concepto de naturaleza y la relación que establecemos como sociedad con ella. (Barthes, 1985; Corner, 1992). **La arquitectura del paisaje** difiere de otras representaciones del paisaje, ya que **opera a través del propio medio del paisaje**, a través de su construcción y transformación, pero a su vez recurre a la representación a través del dibujo, la generación de imágenes o de cartografías, no sólo como medio de reflexión y análisis, que podríamos reconocer en disciplinas propias de la ciencia, sino como medio de generación ideológica propia. (Id.)

En sí **los mapas o cartografías** han sido descritos por numerosos autores, no sólo como un medio de lenguaje o comunicación de marcado carácter simbólico, sino, a su vez, desde la sociología del conocimiento, como **representaciones simbólicas del poder político**. Productos aparentemente originados desde la práctica del conocimiento y la búsqueda objetiva de la verdad como imágenes científicas y, sin embargo, con una voluntad de poder enmascarada, “a form of knowledge and power”, y de valor simbólico implícito “maps are never value-free images” (Foucault, 1977; Harley, 1988)

Nos encontramos en una situación controvertida, por una parte, la comunidad vinculada a la gestión del riesgo y de las emergencias pide y propone un posicionamiento político de responsabilidades compartidas que integre la realidad de las perturbaciones en la planificación territorial.

1 A landscape is a cultural image, a pictorial way of representing, structuring or symbolizing surroundings. (...) every study of a landscape further transforms its meaning, depositing yet another layer of cultural representation. (Cosgrove, 1988: 1)

En cambio, los instrumentos de planificación, siendo las cartografías su máximo exponente operativo en la toma de decisiones, son criticados por suponer representaciones simbólicas del poder. Determinadas estructuras políticas como la gobernanza¹ suponen marcos de negociación más amplios e inclusivos. Mientras que el término “gobierno” supone estructuras administrativas formales, la gobernanza se refiere a redes más amplias de instituciones y los actores involucrados en responsabilidad y en la toma de decisiones (Gunningham, 1998; Kooiman, 2003)

Autores como John Clark, Michael E. Zimmerman o Murray Bookchin entre otros describen los movimientos de ecología social y sociopolítica de las últimas décadas y de este análisis podemos extraer posicionamientos que oscilan entre lo ideológico y lo dialéctico. Murray Bookchin o Michael E. Zimmerman entre otros han reconocido en determinados movimientos ecológicos como la *Deep Ecology* una tendencia extremista que, a través de la defensa de “los derechos de la naturaleza”, extraen al ser humano del concepto de naturaleza, apelando a la idea de armonía y respeto y estableciendo, en cambio, una relación mística con la naturaleza. Autores como Baird Callicott llevan a considerar *eco fascismo* a algunas versiones extremas de *holismo*, en ocasiones utilizadas por la extrema derecha apelando a la protección de los recursos naturales con objetivos de antiinmigración o racismo entre otros.

Según J. Clark, los teóricos marxistas han tendido hacia una dirección más ecológica explorando las afinidades entre el pensamiento dialéctico y el ecológico, y cita a David Harvey al describir el **pensamiento dialéctico** como el entendimiento de procesos, flujos, y relaciones sobre el análisis de elementos, cosas, estructuras y sistemas organizados.

John Dryzek, a través de su versión teórica sobre la democracia ecológica liberal, centra su tesis en la distinción que presenta Habermas entre lo instrumental y comunicativo² aplicada a una nueva concepción de la democracia ecológica. Según Clark puede ser posible este objetivo a través de reformular el concepto de democracia expandiendo los bordes del concepto de comunidad y extendiendo los parámetros del concepto de **comunicación**.

En sí, la actitud dialéctica lleva consigo la exposición y la búsqueda de consenso a través de la comunicación, podríamos decir que aplica una perspectiva relacional al concepto de comunicación.

RQ1 ¿De qué manera la representación puede integrar las perturbaciones de paisaje y, en concreto la de incendio forestal, en un debate útil e informativo que permita tomar decisiones, pasando de ser un instrumento ideológico a uno dialéctico?

1 “A consideration of governance involves understanding the institutions and actors involved in decision making, their roles and interrelationships, and the value frameworks which shape their deliberations”. (Kooiman, 2003)

2 “instrumental rationality involves the capacity to devise, select, and effect good means to clarified and consistent ends”, the communicative form “involves understanding across subjects, the coordination of their actions through discussion, and socialization”. (Dryzek, 1993)

1.3 VALOR, RIESGO Y VULNERABILIDAD

En extinción de incendios, siguiendo el principio de cultura de acción actual de los Bomberos, se prioriza la atención, en primer lugar, a las personas, después a los bienes y finalmente al paisaje forestal. La respuesta desde la emergencia prioriza minimizar los daños sin poder atender estratégicamente el incendio forestal propiamente dicho. Se prioriza el valor de la vida humana y, en un segundo lugar, el valor de los bienes materiales frente al resto de elementos y valores del paisaje.

Valor y vulnerabilidad se relacionan directamente. Podríamos decir que la vulnerabilidad a incendio forestal es proporcional a la potencial pérdida de los valores de un paisaje. **Cuanto mayor es el riesgo de pérdida de valores, mayor es la vulnerabilidad de un paisaje.**

Como hemos descrito, tanto el concepto de valor como el de riesgo son construcciones socioculturales, de hecho, el paisaje se conceptualiza a partir de un sistema de valores (Swafield, 2013), contruidos a través de la sociedad y la cultura.

Los valores motivan el desarrollo de mecanismos sociales como la ley de propiedad, las políticas ambientales o las prácticas profesionales entre otros, configurando el paisaje y confiriéndole identidad (Mitchell, 1994; Deming, 2015).

Las representaciones de valores del paisaje, en nuestro ámbito territorial de estudio, han sido un objetivo claro de planificación territorial, que ha dado como resultado figuras de protección y normativa de espacios naturales de alto valor reconocido. Desde un **objetivo principal de preservación de valor que promovido la representación del valor del paisaje se ha originado de la necesidad de garantizar su permanencia.**

Si entendemos, desde esta perspectiva, los valores en el paisaje como elementos a cuidar su permanencia¹, que condiciona la evolución del paisaje (Barba, 1987; Goula 2014).

Claros ejemplos en nuestro territorio de representación de valores, pero escasos ejemplos de representación de perturbaciones o de vulnerabilidad.

Como hemos visto, actualmente las decisiones en frente a una situación de GIF son referidas al principio de cultura de acción, priorizando vidas humanas, en segundo lugar, pertenencias y el resto en tercer lugar. En cambio, la investigación en extinción de GIF cuestiona este principio que prioriza el bien individual sobre el colectivo, así como las propias capacidades del paisaje a hacer frente o de recuperarse de un incendio. “(...)values such as fire-fighting safety, organizational resilience, landscape resilience, and social values(...)” (Castellnou et al., 2019)

Consideramos necesario el reconocimiento de la vulnerabilidad del paisaje para poder responder a cuáles son los valores que debemos garantizar su permanencia.

Como afirma Ulrich Beck, los riesgos climáticos no son idénticos a las catástrofes climáticas, los riesgos son anticipaciones de las catástrofes futuras, y reconoce **la anticipación como una fuerza potencial de transformación en el momento actual** (Beck, 2010).

Entendiendo como vulnerabilidad el estado de susceptibilidad al daño por la exposición al estrés asociado con el cambio ambiental y social y la ausencia de capacidad de adaptación (Adler, 2006), el riesgo de una perturbación como la de un incendio forestal es proporcional a la vulnerabilidad del paisaje donde actúa la perturbación.

1 La definición de valores de paisaje se desarrolla en el capítulo 2 del caso de estudio“(…) això pressuposa reconèixer en el paisatge un valor, a cuidar i a cultivar, en la permanència que condiciona l’evolució o, dit d’una altra manera, que el paisatge, suposat domini de l’home, resta encara que es modifica en la transformació de les seves parts, part que serà, almenys, la intervenció que la pren com a teló de fons (...)” (Rosa Barba, 1987: 13)

Pero su diferencia radica en que la vulnerabilidad lleva consigo una valoración de las consecuencias de la perturbación, y de la capacidad de adaptación del sistema a la perturbación mientras el riesgo, supone una afectación potencial, cuanto mayor es la probabilidad de afectación mayor es el riesgo. Las perturbaciones en el paisaje (fuegos, inundaciones...) conllevan una alta componente de incertidumbre en su previsibilidad. La actitud hacia lo incierto ha ido evolucionando desde una confrontación inicial que provocaba predicciones reduccionistas y metodología de control a la necesidad de asumir la incertidumbre. (Holling, 2001). Se considera fundamental reconocer aquello que es incierto, con el objetivo de acotar lo incierto y reconocer la complejidad del escenario.

“Una comprensión inclusiva de los incendios forestales en términos sociales supondría un proceso de aprendizaje de **cómo responder a las incertidumbres** en lo individual y lo colectivo, en los niveles sociales y políticos.” (González Idalgo, et al., 2013:33)

La incertidumbre de las perturbaciones no puede ser reducida pero sí acotada. En cambio, ¿hasta qué punto es el riesgo inevitable?

Los riesgos se definen en relación con los valores, las perturbaciones y la probabilidad. La gestión del riesgo propone un conjunto de acciones y decisiones para la mitigación del riesgo, suponiendo una parte de control del riesgo predeterminado, pero, a su vez, asumiendo una parte de riesgo remanente. “Risk management: The process whereby management decisions are made and actions taken concerning control of risk and acceptance of remaining risk. It involves the identification, assessment, and prioritization of risks followed by coordinated and economical application of resources to minimize, monitor, and control the probability and/or impact of unfortunate events”. (Hubbard, 2009 en *A Comparative Risk Assessment Framework for Wildland Fire Management*, 2011: 10)

La permanencia se encuentra en el campo de lo cierto, de lo inmutable, frente a la incertidumbre de las dinámicas del paisaje. Ante una situación de cambio de gran magnitud como la que supone un incendio forestal GIF **necesitamos saber qué esperamos como sociedad que permanezca**, cuáles son los valores que esperamos garantizada su permanencia y hasta qué punto podemos garantizar su permanencia.

Para poder garantizar los valores es necesario reducir el riesgo de pérdida de los valores, el peor escenario sería querer garantizar la permanencia de todos los valores sin hacer una evaluación del riesgo potencial y del grado de control que podemos asegurar.

¿Qué grado de riesgo podemos controlar y qué grado de riesgo estamos dispuestos a asumir como remanente?

Para afrontar estas cuestiones las teorías sobre *risk assessment* o evaluación del riesgo, proponen la obtención de información para caracterizar el riesgo y, por otro lado, reconocer los valores que son vulnerables frente a los riesgos reconocidos, para poder prever prioridades, desarrollar acciones y planificar la mitigación del riesgo. La obtención de información y el reconocimiento de valores en riesgo son procesos que se encuentran en revisión desde la sociología política.

2. REPRESENTAR EL CAMBIO DISRUPTIVO

2.1 LO DISRUPTIVO

Las definiciones de disruptivo presentan contradicciones derivadas del juicio al cambio. Disruptivo, en su definición por la RAE significa “rotura o interrupción brusca”. La interrupción brusca, o la rotura conllevan concepciones negativas.

Además, lo disruptivo, se refiere a una interrupción, **es un cambio que conlleva diferencia de un estado a otro**. En sí la diferencia no conlleva un juicio negativo, a menos que suponga una pérdida o un daño, también asociados a lo disruptivo, desde su **percepción afectiva**. A lo largo de los últimos años ha habido un aumento en los estudios referidos a la percepción de trauma y pérdida desde lo afectivo, redefiniendo el concepto de trauma, como el que pueden producir las perturbaciones, desde aquello que une la memoria del cuerpo con las capacidades afectivas. (Ticineto, 2007)

“Affect is not only theorized in terms of the human body. Affect is also theorized in relation to the technologies that are allowing us both to “see” affect and to produce affective bodily capacities beyond the body’s organic-physiological constraints.” (Ticineto, 2007: 2)

En este sentido, la representación podría considerarse como otra “tecnología” que nos permite “ver” afecto y producir capacidades corporales afectivas, no sólo a través del cuerpo.

“Psychoanalysis could offer an opening to the future of thought in the ontology it proposes for bodies, temporality, memory and materiality. Rethinking the subject of trauma as something more like an assemblage of body memories and preindividual affective capacities.” (Ticineto, 2007: 3)

Lo que percibimos está en relación directa con el movimiento y el cambio. Percibimos en movimiento, al movernos en el paisaje. A través del movimiento en el paisaje, podemos percibir los cambios que en él se suceden, y a través de la percepción del cambio y de los procesos que lo originan somos conscientes de formar parte de este.

Autores como Henri Bergson, John Dewey, Anne Whiston Spirn o Robert Irwin, entre otros explican la importancia de la percepción de cambio y los ciclos de la naturaleza para el individuo y la sociedad como parte integrante de la naturaleza y los procesos que en ella se producen.

John Dewey, además, reconoce la capacidad que conlleva la experiencia del cambio de transformar al observador en participante.

“Movement and change are central, indeed essential to life. When these qualities are found in the designed environment or works of art, they attract the onlooker, affirm one’s everchanging existence, one’s life, and transform one from observer into participant. (...)” (Dewey, 1992)

El cambio disruptivo, a diferencia del sucesional, es percibido, por la diferencia que presenta, y como describe Robert Irwin a continuación, es un asimilador de percepción: “El cambio es el factor clave físico y fisiológico por el que somos capaces de percibir. **Nuestro proceso perceptivo es una especie de “movimiento perceptual” asimilador. Ningún cambio, ninguna consciencia perceptiva** (...) Todo conocimiento perceptivo es conocimiento en acción (cambiar) y lo equivalente en lo fenomenológico.” (Irwin, R., 1985:9).

La necesidad fisiológica del cambio disruptivo como factor fisiológico clave para nuestra consciencia perceptiva expande el concepto de lo disruptivo, a lo perceptivo.

Anne Whiston Spirn añade a la definición de Irwin la necesidad de la percepción de cambio y del tiempo, básicas en la percepción dinámica como esencial en la experiencia humana y colectiva.

“(…) La percepción del cambio es esencial para desarrollar un sentido de quiénes somos, de dónde venimos y hacia dónde vamos, como individuos, como sociedades en su especie. **La percepción del tiempo depende de los eventos que se repiten regularmente**, sin los cuales, el tiempo sería un flujo sin forma imperceptible.” (Whiston Spirn, 1988)

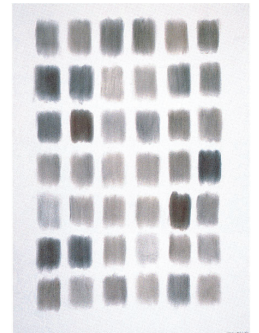
El evento, se encuentra en el campo de lo disruptivo, lo excepcional, lo perceptible, que además puede ser repetible, celebrado o temido.

“La experiencia del cambio repetitivo y comprensible, según lo expresado por los ciclos temporales, como las estaciones, adquiere un potencial estético aún más potente en una época nuestra tal caracterizado por cambios rápidos (...)” (Id.)

Desde la ecología, se describe el cambio disruptivo, como aquel cambio que conlleva con una distorsión, una interrupción, a diferencia del sucesional que conlleva duración. La diversidad ecológica, uno de los parámetros de los ecosistemas de mayor valor, presenta una relación directa con el cambio disruptivo.

“Diversity can be defined as a degree of variation. This may include functional diversity, that is, the degree of the variations of components which maintains similar functions, or response diversity, that is the degree of the variations of components which maintain similar functions, or response diversity, which exhibit different responses resulting from disruptions.” (Fath, 2019: 417)

Profundizar en lo que se percibe o lo que se comunica (a través de la representación) como disruptivo amplía los límites preestablecidos entrando en el campo de lo afectivo.



In process burned, 2008; Change, 2008; Ashes, 1997 Autor: Herman de Vries

2.2 HACIA UNA PERSPECTIVA INCLUSIVA DEL CAMBIO

Como a continuación se describe, en las últimas décadas el campo de la ecología ha pasado de un reduccionismo clásico construido sobre conceptos como la estabilidad, la certeza o la predictibilidad hacia una perspectiva dinámica propia de los sistemas complejos a través de la incorporación de conceptos como la incertidumbre, la adaptación o la resiliencia entre otros (Lister, 2016).

La percepción catastrófica contrasta con la perspectiva ecológica de las perturbaciones, consideradas componentes clave de los ecosistemas. Además, afectan todos los niveles de la organización biológica y se extienden por una amplia gama de escalas espaciales y temporales con origen diverso, natural o antropogénico, originadas de manera endógena o exógena (White 1979; White & Jentsch 2001). El cambio de paradigma de la ecología es inclusivo, de manera prácticamente simultánea, con las perturbaciones como con los seres humanos como componentes propios de los ecosistemas. Este hecho, además, establece una relación directa entre las perturbaciones y los seres humanos, no sólo de causa y efecto, sino de implicación social y responsabilidad colectiva.

En 1866, el biólogo alemán Ernst Haeckel, utilizó por primera vez el término ecología (ökologie)¹ para referirse a las relaciones de los seres vivos con su hábitat, centrando la atención, a diferencia de otras ramas de la biología donde el objeto de estudio tiene una clara identificación formal y visual, en aspectos relacionales y, a su vez, no visibles.

Según John Clark², mientras que el término medio ambientalismo responde a una concepción instrumentalista en que se considera a la naturaleza como aquello que rodea a los seres humanos reduciendo el mundo natural al conjunto de recursos que deben ser usados sabiamente para el beneficio de la humanidad, el término “ecología” se reserva desde una perspectiva más crítica transformadora que reconceptualiza el lugar de la humanidad en un sistema mayor o total.

La perspectiva relacional viene a su vez reforzada por el pensamiento sistémico³ que difiere del mecanicista en muchos aspectos, entre los cuales el aspecto relacional tendría que ver con la emergencia de las relaciones organizadoras y la habilidad para focalizar la atención alternativamente en distintos niveles sistémicos. Una de las características que diferencia el pensamiento mecanicista del sistémico es el énfasis sobre las partes, o la fragmentación de significados o funciones desde el pensamiento mecanicista, mientras que el énfasis sobre el todo y las relaciones entre las partes sería la característica relacional más singular del pensamiento sistémico.

Actualmente se asume que los sistemas pueden también estar abiertos a los flujos de materiales químicos, tales como nutrientes y contaminantes, para los organismos, a la información genética, y a las señales ambientales que afectan el comportamiento de los organismos. La termodinámica, a su vez, también ha producido un cambio sobre **la descripción del tiempo, inicialmente centrado en una medida externa de movimiento para pasar a una temporalidad interna de procesos y fenómenos** (Adams, 1998)

1 ecología (ökologie) La palabra proviene del griego oikos que significa casa o hábitat y logos: razón, estudio o discurso.

2 En Environmental philosophy, ed. M. Zimmerman

3 “El concepto de sistema, cuya raíz deriva del griego y significa reunir, juntar, colocar juntos, se incorpora en la arquitectura del paisaje, explicando características de organización como puede ser la conectividad, las relaciones y el contexto, siendo “la naturaleza del conjunto distinta de la mera suma de sus partes” (Capra, 1996)

Según Nina-Marie Lister en *Paralel genealogies*, la investigación en ecosistemas ecológicos ha contribuido a reconocer que el **cambio en determinados ecosistemas es un factor decisivo y del cual dependen los ecosistemas para su crecimiento y su renovación**. Poniendo el ejemplo de los bosques dependientes de la perturbación de incendio, los cuales, como veremos más adelante, dependen de las altas temperaturas generadas en los incendios para liberar y dispersar sus semillas. (Lister, Reed; 2014)

Keith Ansell Pearson, en su libro *Germinal Life*, describe el desarrollo de las últimas teorías científicas sobre la vida a través de la filosofía de la vitalidad, iniciada por Henry Bergson y posteriormente desarrollada por Deleuze y Guattari. Cuestionando determinadas tendencias científicas y contraponiéndolas o complementándolas al pensamiento filosófico.

En la Evolución creativa, Bergson desarrolla su argumento en oposición con el mecanicismo de Darwin y el finalismo desarrollando un concepto de evolución que enfatiza la creación de las formas y la continua elaboración de lo “absolutamente nuevo” a través de la invención (Bergson, 1962). “life is a movement, materiality is the inverse movement, and each of these two movements is simple, the matter which forms a world being an undivided flux, and an undivided also the life that runs through it, cutting out in it living beings all along its track.” (Bergson, 1962: 249).

Según Pearson, la posición de Bergson resuena con desarrollos contemporáneos de biofilosofía como la teoría de la complejidad, donde el foco consiste en **entender los sistemas vivos como sistemas dinámicos, en los cuales los organismos no sólo se adaptan pasivamente a los cambios en el medio sino que desarrollan estructuras internas que sirven para mediar con el medio** (Ansell Pearson, 1999) La integración de los cambios en el desarrollo de los propios organismos como estrategia de adaptación y de transformación del medio aparece un aspecto intrínseco a los comportamientos vitales.

Daniel Botkin reconoce el juicio sobre cambio en las últimas décadas, especialmente desde sectores medioambientalistas, y propone **poner la atención en los tipos de cambio, entrando en una discusión sobre la naturaleza del cambio, sus efectos y características más definitorias**.

“The fear is simple: Once we have admitted that **some kinds of changes are good**, how can (environmentalists) argue against any changes (...) second, to accept certain kinds of change is not to accept all kinds of change. Moreover, we must focus our attention on the rates at which changes occur, understanding that certain rates of change are natural, desirable, and acceptable, while others are not.”(Botkin, 1990: 152-166)

2.2.1 CONCEPTUALIZACIÓN DE LAS PERTURBACIONES

Las teorías sobre perturbaciones también han aumentado en complejidad y han incorporado un conocimiento de modelos dinámicos en los que la dimensión temporal y la variabilidad, a través de conceptos como los ciclos adaptativos o la caracterización de los regímenes describen la una **actitud creciente de integración del cambio**.

Las perturbaciones, en el sentido técnico de eventos que perturban la estructura física de los sistemas, pueden ser un componente propio de un sistema a escala específica. Partiendo del paradigma clásico en el que se afirma que la perturbación es un acontecimiento excepcional en los sistemas. “any relatively discrete event that disrupts the structure of an ecosystem, community, or population, and changes resource availability or the physical environment.” (White and Pickett, 1985).

No fue hasta a finales de los años 70 e inicios de los 80 que las perturbaciones fueron consideradas procesos clave en los sistemas ecológicos, emergiendo como foco de la investigación científica. (Reiners and Lang 1979, White 1979, Mooney and Godron 1983, Sousa 1984).

En 1985, en el libro *Natural Disturbance and Patch Dynamics* (Pickett yWhite, 1985) enfatizaron la importancia de las perturbaciones como generadoras de heterogeneidad espacial en los ecosistemas. La consideración de las perturbaciones como un aspecto intrínseco a las comunidades ecológicas y un *driver* fundamental en la evolución del paisaje cuestionó el paradigma clásico de considerar las perturbaciones como eventos externos al sistema adoptando una actitud crecientemente inclusiva.

Como veremos más adelante, los últimos años han estado marcados por la creciente investigación sobre los **efectos del cambio climático en el régimen de las perturbaciones**, en el estudio de su alteración y su influencia en el aumento de la severidad de las perturbaciones. Por otra parte, se prevé un incremento en la aceleración de los cambios, aumentando la incertidumbre y la impredecibilidad (Carpenter et al, 2010).

<i>Disturbance characteristic</i>	<i>Description</i>	<i>Example</i>
<i>Agent</i>	Factor causing the disturbance	Mountain pine beetle is the agent that kills pine trees
<i>Source, cause</i>	Origin of the agent	Lightning is a major source for wildland fire
<i>Frequency</i>	How often the disturbance occurs or its return time	Years since last fire or beetle outbreak (scale dependent); how often a disturbance event occurs
<i>Intensity</i>	Description of the magnitude of the disturbance agent	Mountain pine beetle population levels; wildland fire heat output
<i>Severity</i>	Impact of the disturbance on the environment	Percent mountain pine beetle tree mortality; fuel consumption in wildland fires
<i>Size</i>	Spatial extent of the disturbance	Mountain pine beetles can kill trees in small patches or across entire landscapes
<i>Pattern</i>	Patch size distribution of disturbance effects; spatial heterogeneity of disturbance effects	Fire can burn large regions but weather and fuels can influence fire intensity and therefore the patchwork of tree mortality
<i>Seasonality</i>	Time of year of that disturbance occurs	Species phenology may influence wildland fires effects; spring burns can be more damaging to growing plants than fall burns on dormant plants
<i>Duration</i>	Length of time of that disturbances occur	Mountain pine beetle outbreaks usually last for 3–8 years; fires can burn for a day or for an entire summer
<i>Interactions</i>	Disturbance interact with each other, climate, vegetation and other landscape characteristics	Mountain pine beetles can create fuel complexes that facilitate or exclude wildland fire
<i>Variability</i>	The spatial and temporal variability of the above factors	Highly variable weather and mountain pine beetle mortality can cause highly variable burn conditions resulting in patchy burns of small to large sizes

Descripción de las características de los regímenes de perturbación u operatividad (Keane, 2017)

De la teoría desarrollada en las últimas décadas sobre perturbación en el ámbito de la ecología del paisaje, destacamos las más relevantes:

- Hipótesis de perturbación intermedia (Connell, 1978)

La teoría establece una relación directa entre la diversidad biológica y los niveles intermedios de perturbación, afirmando que **los niveles máximos potenciales de diversidad se mantienen en situaciones de escala intermedia de perturbación**. Y esta evidencia resulta de estudios de sucesión ecológica (Connell, 1978) La introducción de nuevas perturbaciones o de cambio en el régimen histórico redireccionará la comunidad a través de una nueva trayectoria sucesional.

La hipótesis de perturbación intermedia, y la consideración que la diversidad se mantiene en situaciones de escala intermedia reconoce **la interacción entre diversidad y perturbación, hacia una reconsideración de las perturbaciones como vectores potenciales de diversidad**, reconociendo **el valor de la perturbación** dentro de unos rangos específicos.

- Régimen de perturbación (Agee, 1998)

El régimen de perturbación caracteriza las perturbaciones por el tipo, la frecuencia, intensidad y extensión espacial. Complementa la visión de mantener el régimen histórico de perturbaciones para conservar la diversidad y la composición de comunidades. Los regímenes de fuego son principalmente descritos a través de su **severidad o intensidad y su frecuencia** (Agee, 1998; Heinselman, 1981), porque estos dos factores son los principales a tener en cuenta en la gestión del paisaje, y también porque los regímenes de fuego dependen principalmente de ambos factores. (Keane, 2017).

- Rango histórico de Variabilidad (Landres, Leopold, Morgan, Swanson, 1999)

La variabilidad natural se puede definir como el cambio natural en las composiciones, las estructuras y funciones de un sistema ecológico en el tiempo (variabilidad temporal) y para un lugar a otro (variabilidad espacial), y la descripción estadística de estos cambios. **El rango histórico de variabilidad (HRV) es la expresión de la gama completa de características del paisaje que ocurrieron en el pasado**. Su descripción cuantitativa puede ser una referencia ecológica para la evaluación de las condiciones del paisaje y es un instrumento utilizado en la gestión de los ecosistemas (Cissel et al., 1994; Swanson et al., 1994). La necesidad de datos complejos y difíciles de obtener dificultan su aplicación. (...) A comprehensive quantification of HRV demands temporally deep, spatially explicit historical data, which is rarely available and often difficult to obtain (Humphries and Bourgeron, 2001; Barrett et al., 2006)

Y, por otra parte, es cuestionada en las situaciones previstas de cambio climático e incremento de actividades humanas en el paisaje, o cambios socio económicos.

"HRV may no longer be a viable concept for managing lands in the future because of expected climate warming and increasing human activities across the landscape (...)" (Millar et al., 2007; Keane et al., 2009)

TEORÍAS SOBRE PERTURBACIÓN ECOLÓGICA C R O N O G R A M A

P. White 1979	1980	Las perturbaciones naturales se han definido tradicionalmente en términos de grandes acontecimientos catastróficos originados en el entorno físico y, por lo tanto, han sido considerados como agentes exógenos de cambio de la vegetación.
White and Pickett 1985	1985	Cualquier evento relativamente discreto en el tiempo que altera los ecosistemas, comunidad, o estructura de la población y cambia los recursos, la disponibilidad de sustrato, o del medio físico
E. Odum 1985	1985	Los ecosistemas perturbados a partir de un umbral determinado, experimentan una variabilidad aumentada
Wilson 1990	1990	La hipótesis de la perturbación intermedia (IDH) es una de las explicaciones de no equilibrio más sugerida para el mantenimiento de la diversidad de especies en las comunidades ecológicas
Sprugel 1991		Mientras que las perturbaciones individuales sean tan grandes que el evento de una sola perturbación pueda afectar a una proporción relativamente grande del paisaje, conseguir un equilibrio se convierte en improbable
Cissel et al., 1994; Swanson et al., 1994	1995	EL concepto de rango histórico de variabilidad (HRV) fue introducido en 1990s para proporcionar comprensión sobre la variabilidad espacial y temporal en la gestión de ecosistemas
Swanson et al. 1994, Landres et al. 1999	2000	El conocimiento de la variabilidad natural del pasado es una referencia esencial para evaluar los impactos de las prácticas de usos del suelo modernos como serían el pastoreo, la extinción de incendios y la tala en las condiciones actuales del ecosistema y los procesos
Sheil and Burslem 2003	2005	La IDH es 'una representación simplificada pero elegante de un complejo nudo de conceptos: muchos eventos que pueden tanto aumentar como erosionar la diversidad a través de diversos procesos vinculados en una variedad de escalas
White and Jentsch 2001, Long 2009		Las perturbaciones naturales pasadas han jugado un papel clave en la estructuración de los ecosistemas contemporáneos, y continuarán haciéndolo en el futuro

2.2.2 LA INCERTIDUMBRE DE LAS PERTURBACIONES

La incertidumbre es una característica inherente a los sistemas complejos. El comportamiento autopoietico de los seres vivos genera desorden y a su vez incertidumbre. No sólo las perturbaciones conllevan incertidumbres, sino todos los seres vivos.

“All living beings must metabolize and therefore all must create local disorder: useless heat, noise and uncertainty. This is autopoietic behaviour, reflecting the autopoietic imperative required for any organic being that lives, that continues to function”. (Margulis, 1995: 19)

Ilya Prigogine en su investigación sobre estructuras disipativas y sus contribuciones a la termodinámica del no equilibrio y la reinterpretación de la segunda ley de la termodinámica, afirmó sobre la universalidad de la incertidumbre y afirmó que **la ciencia sólo puede proveer de posibilidad más que de certidumbre.**

Se reconocen dos tipos de incertidumbre, una derivada de la falta de información o conocimiento: **la incertidumbre epistémica**, reducible y del conocimiento incompleto, y otra inherente, la **incertidumbre aleatoria**, irreducible, y debida a la variabilidad y el caos del sistema. (Budnitz et al. 1997)

La **incertidumbre aleatoria** es la inherente en fenómenos naturales como los terremotos, huracanes, inundaciones o incendios entre otros. No puede ser reducida por la obtención de datos adicionales. En contraste, la incertidumbre epistémica es una incertidumbre debida a la falta de información o de conocimiento del fenómeno y puede ser reducida a partir de la obtención de información adicional. (Grossi, 2005)

Las perturbaciones pueden caracterizarse por ambas incertidumbres, de manera inherente la incertidumbre aleatoria o estocástica pero también por falta de información la incertidumbre epistémica.

El desarrollo de modelos se concentra más que en **clasificar el tipo de incertidumbre**, en ignorar o considerar doblemente las incertidumbres y documentar el proceso en el cual estos representan y cuantifican las incertidumbres (Id.)

En modelización de catástrofes, la incertidumbre aleatoria se refleja a partir de las **distribuciones de probabilidad**. La frecuencia del fenómeno y la fragilidad del sistema son ejemplos de aspectos a considerar, siendo la recurrencia y la vulnerabilidad aspectos a caracterizar a través de distribuciones de probabilidad. (Id.)

Las perturbaciones en el paisaje (fuegos, inundaciones...) se consideran a nivel ecológico como un cambio asimétrico, no lineal, y con una alta componente de incertidumbre en su previsibilidad.

La actitud hacia lo incierto ha ido evolucionando desde una confrontación inicial que provocaba predicciones reduccionistas y metodología de control a la necesidad de asumir la incertidumbre.

“Embrace uncertainty and unpredictability. Surprise and structural change are inevitable in systems of people and nature.” (Holling, 2001: 391)

Se considera fundamental reconocer aquello que es incierto, sea por una falta de información o por la variabilidad intrínseca del fenómeno, **con el objetivo de acotar y diferenciar lo cierto de lo incierto para poder reconocer la complejidad del escenario.**

“(…)creo, pues, que no es necesario o que no es propio de nuestro pensamiento colectivo preocuparnos de “qué es” el paisaje. Y que nos interesa en cambio saber “cómo es” para proyectarlo. Porque para operar en este vacío que es nuestro entorno necesitamos un lenguaje que haga surgir realidades que ahora reconocemos y que cuentan a la hora de construirlo.” (Barba, 1999: 16)

2.2.3 LO OPERACIONAL DEL CAMBIO DISRUPTIVO

Como hemos comentado, es necesario caracterizar las perturbaciones como cambio disruptivo desde una perspectiva ontológica, para posteriormente describir su posible representación. Para ello necesitamos conocer con profundidad los aspectos que caracterizan las perturbaciones o lo operacional de ellas.

Nos referimos a **operacional** por varias razones, el concepto en sí se refiere **a la manera de operar, y de desarrollarse en el tiempo las perturbaciones**. La definición de operar según la R.A.E. es. “actuar de una persona o cosa produciendo un determinado efecto”.

La *investigación operacional* consiste en la aplicación de métodos científicos de gestión y administración de procesos industriales, comerciales, gubernamentales entre otros. A su vez conlleva una relación intermedia entre lo estratégico y lo táctico, por este motivo es frecuentemente utilizado en el **campo de las emergencias** e incluso en los conflictos bélicos.

La definición de **operacional** se origina en el campo de la ciencia por Percy Williams Bridgman, a partir del desarrollo de las teorías de la relatividad de Einstein y se refiere a la unión de dos niveles de lenguajes, el nivel de los valores que son asignados a conceptos científicos y el nivel de los datos básicos observables que son recopilados. (Walter, 1990)

“(…) no se puede separar un estado de cosas de **la potencia a través de la cual opera**, y sin la que no tendría actividad o evolución (por ejemplo, catálisis) (...) el privilegio de lo vivo consiste en reproducir desde dentro la potencia asociada en la cual actualiza su estado e individualiza su cuerpo” (Deleuze, 1990)

El concepto de **lo operacional** no se encuentra directamente relacionado con las teorías ecológicas de las perturbaciones, pero en esta investigación se considera que supone **una vía de investigación el reconocimiento de la manera de “operar” y la descripción de aspectos intrínsecos con la manera de operar que conlleva una perspectiva temporal con atención a la duración y al periodo de tiempo donde transcurre el operar de las perturbaciones**. Podemos diferenciar dos condiciones dinámicas en relación a los incendios, por una parte, **el incendio como dinámica**, como cambio disruptivo en un periodo determinado de tiempo que presenta recurrencias, y por otra parte, la condición dinámica **del medio donde actúa u opera la perturbación de incendio, que supone una condición dinámica específica**.

Los incendios como manifestación, como perturbación, suponen un suceso puntual, un fenómeno que ocurre en un tiempo específico y concreto. Pero el fenómeno de incendios forestales en el paisaje mediterráneo suele suceder de manera recurrente, respondiendo a periodos con secuencias temporales, ritmos y recurrencias. **Los incendios operan respondiendo a una condición dinámica de regímenes y recurrencias específicas que necesitan una perspectiva ontológica para su integración**.

De esta manera, al abrir la **perspectiva a una multiplicidad de tiempos**¹, se puede iniciar una caracterización de aspectos decisivos de la perturbación que hemos visto en las teorías más relevantes de las perturbaciones, como el régimen de la perturbación. Por otro lado, relativo a la manera de “operar”, la investigación puede centrarse en aspectos que caracterizan el modo de operación como serían la intensidad y la frecuencia, que resultan aspectos fundamentales en la caracterización de las perturbaciones y en su representación.

1 (...) An in laguna canyon, the processes they reflect are simultaneous and successive, congruent and conflicting, layers upon layers, overlain and overlapping, continuous and interrupted, contingent and independent, once acting or still acting (...) (Spirn, A., 1998)

-DEL EVENTO AL RÉGIMEN

El **evento** de la perturbación ocurre en un periodo de tiempo relativamente corto. Los huracanes o tornados ocurren durante horas o días, los incendios en intervalos de horas a meses, los volcanes erupcionan en periodos de días alargándose a meses.

La comunidad científica en materia de perturbaciones e incendios forestales ha trasladado **el problema no a los incendios forestales en sí sino al régimen actual y a su severidad**, apareciendo una cuestión que tiene que ver con la condición dinámica de las perturbaciones y su operatividad. Además, muchos regímenes de perturbación están entrando en fases de cambio rápido. En el oeste de EEUU, por ejemplo, la frecuencia de los grandes incendios forestales ha aumentado significativamente en las décadas recientes asociándose con las altas temperaturas y el inicio de la temporada de incendios de manera más temprana. (Westerling et al. 2006)

Hay muchos aspectos del **régimen de perturbaciones** que permiten ser caracterizados y comparados entre sí, pero los más relevantes serían el tipo, el tamaño, la estacionalidad, el periodo de retorno, la frecuencia, la severidad o grado de mortalidad y las interacciones con otros regímenes de perturbaciones. (White and Pickett, 1985; Turner and Dale, 1998; Turner, 2010).

En contraste con el **evento de la perturbación**, el régimen de perturbación se refiere a dinámicas espacio temporales de perturbaciones a lo largo de un periodo de tiempo mayor.

(...) *We've taken an ecosystem that was sustained by fire and turned it into one that is destroyed by fire* (...) (Finney, M., 2018)¹

¿De qué depende que el fuego pueda ser considerado un agente que crea ecosistemas y por otra parte que los destruya? **En muchos biomas, el fuego tiene un papel estructural como generador de procesos ecosistémicos a lo largo de tiempos geológicos.** (Bond and van Wilgen 1996), (Pausas and Keeley 2009). En regímenes de incendio considerados “naturales” los incendios propician la resiliencia de las comunidades, mientras que la acción humana es considerada como una interferencia en los regímenes del fuego, alterando el rango histórico de variabilidad a través de alterar la frecuencia, la severidad y la distribución de los incendios. (Safford et al. 2012).

La terminología de régimen natural y régimen antropocéntrico genera una diferenciación en la que la acción del hombre es considerada, principalmente negativa. Los fuegos considerados de régimen antropogénico son considerados susceptibles de convertirse en fuegos catastróficos. (Allen et al. 2002; Keeley and Pausas, 2019) Esta diferenciación no juega de manera favorable en la inclusión de la gestión y de la acción humana en el régimen de fuego, considerando negativo el régimen antrópico por la alteración del régimen considerado propio del ecosistema. En cambio, **podría ser una oportunidad considerar que determinadas prácticas humanas consolidan y favorecen el régimen ecosistémico de los incendios, sin añadir la connotación natural o antrópica.**

Las políticas de supresión de incendios han contribuido en alterar el considerado régimen “natural” de incendios, generando un escenario denominado “paradoja de la extinción”, en el que la supresión de todo tipo de incendios, incluidos aquellos de baja intensidad y de superficie, han favorecido el desarrollo de incendios de alta intensidad que han sido imposibles de extinguir.

1 <https://www.nytimes.com/2018/08/13/science/wildfires-physics.html>

La **paradoja de la extinción** pone de manifiesto que la exclusión de los incendios sólo es capaz de excluir un tipo de incendios, y de favorecer otro, mientras que **la inclusión de determinados incendios en el devenir del paisaje previene de aquellos incendios considerados más devastadores**. La realidad nos confirma que actualmente los grandes incendios forestales son los principales gestores de nuestros paisajes mediterráneos. (Castellnou y Nebot, 2007).

¿Hasta qué punto el régimen natural excluye a los humanos? En muchos tipos de bosque, los fuegos frecuentes en superficie reducen los grandes y de gran intensidad que pueden ser catastróficos para los ecosistemas y las sociedades humana. (Keeley y Pausas, 2019).

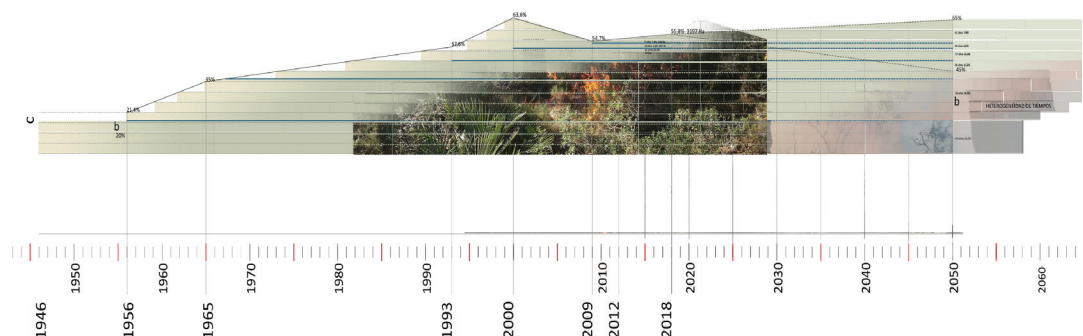
La percepción humana de los acontecimientos se realiza a través de **la percepción de los eventos** (Barker, 1963). La percepción supone un proceso de segregar las entidades de su entorno, reconocerlas como individuales, identificar los aspectos que la caracterizan. (Zachs, 2008)

Los incendios se perciben como eventos. según Gibson, un fuego es un evento, una oxidación química que percibimos a través del fuego. Y reconoce que nuestros ancestros pudieron ver en el fuego un ejemplo de persistencia con cambio o de invarianza bajo transformación. (Gibson, 1986) Los eventos repetitivos de manera cíclica y regular se integran en la memoria, incluso a través de la celebración.

Nuestra percepción de las perturbaciones como los incendios forestales se refiere principalmente al evento y no al régimen. Y el evento de la perturbación, como las de los incendios forestales de alta intensidad, se perciben como traumas, y de ahí el concepto de perturbación y cambio disruptivo.

Los incendios forestales se encuentran en el pasado y en el futuro, pero no en el presente de nuestro día a día. En el pasado a través de la memoria y la experiencia de incendios pasados y en un futuro incierto a través de nuestras anticipaciones y de la percepción del riesgo, en ambos tiempos se encuentra el evento de los incendios y su extinción. En cambio, la prevención y la gestión se debe situar en el presente, en el día a día. Esta cuestión supone un conflicto de temporalidades que es necesario conciliar e integrar.

La multitemporalidad de las perturbaciones, de doble temporalidad entre evento y régimen actualmente se percibe de manera contradictoria. **Necesitamos representar las perturbaciones a través de su régimen para resignificarlas, sólo con su significado como evento la carga de trauma que conlleva el evento denomina sobre el de régimen.**



_INTERACCIÓN ENTRE CAMBIOS

El cambio fenológico y los incendios

Independientemente de la situación sinóptica en la que opera un incendio en concreto, los factores que determinan el incendio se derivan, principalmente, del medio donde se desarrolla el incendio (factores topológicos y combustible), los cuales, en una escala de tiempo abarcable, el factor más decisivo es el combustible, en la mayoría de los casos, la vegetación.

La condición dinámica del medio donde actúa o se manifiesta el incendio viene condicionada por la naturaleza de ese medio y por su interacción con otras dinámicas. En el caso de la vegetación, su condición temporal puede presentar tiempos lineales, como muchos de los procesos propios de la vegetación, como el crecimiento, o la sucesión ecológica, mientras que otros procesos derivados a su vez de la propia naturaleza de la vegetación, pueden considerarse cíclicos repetitivos como los ciclos fenológicos de la vegetación y ser representados a través de cronogramas o discos fenológicos. El material lleva consigo una manera de cambiar a lo largo del tiempo, de transformarse y de evolucionar.

Esta experiencia de vínculo ha sido reconocida por autores como Anne Whiston Spirn o Peg Rawes ampliando el concepto de experiencia al concepto de experiencia eco estética. La capacidad de regeneración de cada especie depende de diversos factores, por una parte, del momento de su ciclo vital y de la fertilidad o vitalidad en el que se encuentren. Por este motivo, según el momento fenológico de cada individuo, o de su edad, podemos atribuir unas capacidades o estrategias específicas. La fertilidad de determinadas especies, como el *Pinus halepensis*, no comienza hasta que sea capaz de generar piñas, y este momento comienza a partir de los 5 años de vida. Por este motivo es fundamental considerar las capacidades propias de la vegetación y su fase o momento específico en su ciclo de vida.

La vitalidad de una especie depende de su momento del ciclo vital, por lo tanto, para poder valorar la capacidad de regeneración es necesario reconocer el momento vital de los individuos sobre los que actuará el incendio.

Los incendios forestales tienen un rol principal en estructurar e influir en el paisaje y en las comunidades vegetales (Bond et al. 2005), en la cuenca mediterránea hay evidencia de que la presencia del fuego de manera frecuente desde el Cuaternario y de que **las especies han adquirido mecanismos de adaptación para persistir y regenerarse en situaciones de incendio recurrentes**, estructurándose las comunidades de la cuenca mediterránea a partir de este régimen de fuego (Pausas et al. 2004)

La interacción de los incendios y la vegetación a nivel fenológico puede suponer un aumento en la biodiversidad¹ en determinadas ocasiones o una reducción de la habilidad de regenerarse, en función de las frecuencias del incendio y su recurrencia.

“Although Mediterranean plant communities show exceptional resilience to recurrent fires, very high fire frequencies reduce their regeneration ability. Fire return intervals shorter than the time period required to recover seed banks (for seeders) and carbohydrate reserves (for resprouters) reduce post fire recovery”. (Lloret, Pausas et Vilà, 2003: 54)

1 Incluso siendo el régimen de incendios uno de los aspectos influyentes en la biodiversidad de las comunidades del Mediterráneo. “Even at community level, the phylogenetic biodiversity of Mediterranean Basin plants has been sorted out as a function of the fire regime (Verdú & Pausas 2007, Pausas & Verdú 2008), that is, Mediterranean Basin biodiversity has been structured according to the different fire regimes” (Pausas, 2010)

_El cambio sucesional y los incendios

La teoría de la sucesión ecológica según autores como Margalef basa su argumentación en las leyes de la Termodinámica, y en la relación entre información, materia y procesos de sucesión ecológica. Una de las contribuciones más señaladas de Margalef es la idea de que la cantidad de información viva e inanimada incrementa durante la sucesión. La información puede ser definida como energía, biomasa o estructura, y es transferida desde estadios iniciales de la sucesión a estadios posteriores a través de un proceso que Margalef llamó explotación. La explotación se produce porque las fases tardías de la sucesión acumulan una mayor cantidad de información, gracias a un menor nivel de perturbación, que las iniciales.

El cambio sucesional es un modelo de cambio teórico y lineal que describe la evolución de una comunidad en otras sucesivas mediante la transformación de las condiciones específicas del medio que permite que otras comunidades puedan encontrar condiciones favorables para su establecimiento, y así sucesivamente. La sucesión ecológica habla de cambios que se suceden entre sí, lleva consigo una **concepción lineal del tiempo**, de una sucesión de una etapa después de otra etapa; pero si llevamos esto a un paisaje cotidiano, fuera de modelos, vemos que ese cambio sucesional no es así, sino que hay una combinación de posibilidades, más que una sucesión de tiempo lineal hay un devenir¹ que tiene que ver con la capacidad de transformación propia del material, con los procesos endógenos, los cambios fenológicos como el crecimiento, la floración, y con la interacción con los cambios disruptivos o perturbaciones incluidas en el paisaje. Es algo a lo que Margalef se refiere como cambio asimétrico. Aquel que rompe la linealidad pero a su vez tiene la capacidad de plantear **escenarios diversos y tiempos divergentes**, que se salen de una **teórica linealidad temporal, debido a la interacción casi continua con los cambios disruptivos**. De esta manera empezamos a ver a través de los cambios diversas posibilidades y oportunidades proyectuales, se abre un campo de escenarios y temporalidades diversas.

Frente a la idea de *climax* (Clements, 1960), la evolución en las teorías de sucesión ecológica ha confirmado que los escenarios de mayor diversidad corresponden a ecosistemas donde han actuado perturbaciones de manera prolongada.

“Two general processes associated with fire are known to enhance biodiversity: evolutionary processes (via natural selection and evolution) and ecological processes (via habitat heterogeneity). The biodiversity effects of both types of processes occur because fire generates vegetation gaps.” (Pausas, Keeley, 2019)

Este aspecto reconoce en la interacción entre la dinámica de la sucesión ecológica y el régimen de incendios las situaciones de mayor diversidad y creatividad.

El éxito en la sucesión, según apuntó Margalef (1997a), consiste en disponer de unas características adaptadas a condiciones futuras. Este punto de vista filosófico, a primera vista trivial, enfatiza la direccionalidad y la integración, y, quizás, la noción clementsiana de que una comunidad tiene propiedades emergentes. Es esencialmente un plan de futuro. “El reduccionismo actual destaca el valor de las interacciones pasadas y presentes. (...) Un excesivo énfasis en la mera distribución espacial, no obstante, entorpece la exploración del componente esencialmente temporal de la sucesión.” (Walker & del Moral 2003).

1 “(...) tanto organismos como ecosistemas son buenos ejemplos d sistemas. EL nivel de los ecosistemas puede alcanzar una notable continuidad sobre el espacio y el tiempo(...) Para mí, el ecosistema y sus componentes son más interesantes en su devenir que en la consideración que merecen como piezas normalizarles de un mecanismo definible.” (Margalef, 1993: 82)

- LA MAGNITUD DEL CAMBIO: DE DINÁMICA A PERTURBACIÓN

La intensidad puede servir como indicador de la severidad de la perturbación. (Keeley et al., 2012) Algunas definiciones de la severidad de incendio incluyen el grado de cambio medioambiental que supone un incendio forestal (White&Pickett, 1985; Simard, 1991). La mayoría de los estudios empíricos han medido que la severidad del fuego tiene como bases comunes la pérdida o la destrucción de la materia orgánica (Keeley, 2009).

Cuanto mayor es el grado de destrucción o pérdida que produce un incendio, mayor es su consideración de perturbación. La consideración de perturbación es un aspecto gradual, que depende de factores como la intensidad y el sentido de pérdida.

Las perturbaciones que se repiten muy frecuentemente son internalizadas y la capacidad de anticiparlas se convierte en condición de vida de los mismos organismos. Así ocurre, por ejemplo, con la sucesión de días y noches, que ha sido de gran importancia en relación con las dimensiones y con el tiempo de generación de los expresados organismos, que necesitaban unas reservas mínimas para sobrevivir al periodo oscuro. Durante éste podían ser víctimas más fáciles de los heterótrofos. (Margalef, 1993).

Paradójicamente el cambio de pequeña escala contrarresta el de gran escala. Cuanto mayor es la frecuencia de las perturbaciones, menor es su intensidad y su virulencia. En cambio, las perturbaciones de mayor intensidad tienen una menor frecuencia, de manera que son más fácilmente asumibles cuando menor en su intensidad y mayor su frecuencia.

Estas afirmaciones confirman que **el grado de creatividad o de destrucción que conllevan las perturbaciones está en relación con cuestiones de escala (grado de intensidad) y con la condición temporal de la perturbación: frecuencia y recurrencias.**

Los cambios en la frecuencia de incendios pueden reducir la capacidad de recuperación de las especies, si la frecuencia aumenta, las especies dominantes pueden no haber tenido suficiente tiempo para recuperar el banco de semillas y no ser fértiles en el momento del incendio. (Pausas, Keeley, 2019)

“Anthropogenically driven climate change can alter fire intensity in ways that disturb the natural recovery process. Invasive species can change fuel continuity and greatly alter burning patterns, which can be detrimental to the recovery of natural systems”. (Pausas, Keeley, 2019: 286)

Consideramos necesario introducir una mirada externa pero complementaria que se suma a la ecología para poder valorar los aspectos creativos, destructivos o transformativos de las perturbaciones y su interacción con otras dinámicas.

“systems are fundamentally transformative and unstable, in constant struggle to change and respond to modifications of conditions. This is a struggle that to a certain extent could be described as creative; a struggle revolving around the use of free or unbound energy for productive and reproductive purposes”. (Hellström Reimer M., 2010: 4)

Juzgamos, vemos y reconocemos los efectos del incendio sobre un paisaje en concreto, **la magnitud del incendio, sus consecuencias destructivas o activadoras dependen del medio y de la operatividad el incendio.** En numerosos aspectos del paisaje se puede observar la influencia de las perturbaciones, y en concreto, de los incendios en el material vegetal, en el paisaje, en su estructura de mosaico, en sus edades... Aunque segreguemos los cambios en categorías, seguimos reconociendo los incendios como agentes activadores, aceleradores, transformadores y perturbadores en interacción con el resto de las dinámicas.

Margalef recurre a la metáfora del Juego de la Oca¹ para explicar la interacción de los cambios, la sucesión y la perturbación son los cambios presentes y posibles, continuos o disruptivos. La perturbación aparece como una posibilidad en el devenir del juego, así como la sucesión.

La metáfora del juego de la oca es un reconocimiento de la capacidad creativa del sistema, **la primera acción proyectual: el cambio creativo.**

La interrelación entre la sucesión ecológica y la perturbación es lo realmente creativo, el cambio radical, drástico y puntual de la perturbación y el cambio de duración y devenir de la sucesión ecológica. En el encuentro de ellas, en la interrelación es donde se da la situación de mayor creatividad. La información que es liberada a través de la perturbación da sus frutos, interacciona y se expresa a través de la sucesión. La perturbación descodifica y pone al servicio los signos, la sucesión construye el mensaje.

Además, el **cambio es irreversible**. Se produce un fenómeno asimétrico entre el sistema que evoluciona en una progresión lineal constante y el sistema que inicia un nuevo “camino” con una potencia y velocidad diferentes, y con una cierta divergencia en la línea de flujo anterior a la perturbación. El paisaje quemado muestra el punto de inflexión: la huella del fuego permanece en la historia del sistema y define su identidad ecológica. (Zahonero, 2014) Este lugar específico, con fronteras bien definidas, ofrece la posibilidad de una reflexión interdisciplinaria porque la acción en este lugar devastado y sugestivo no puede ser solo natural, sino que debe responder a un desafío cultural y, por lo tanto, **es definitivamente creativa.**

El proyecto y la gestión también suponen el juego de los cambios, a través de la adaptación o la transformación. La interrelación entre la sucesión ecológica y la perturbación es lo realmente creativo, el cambio radical, drástico y puntual de la perturbación y el cambio de duración y devenir de la sucesión ecológica. **En el encuentro de ellas, en la interrelación es donde se da la situación de mayor creatividad.** La información que es liberada a través de la perturbación da sus frutos, interacciona y se expresa a través de la sucesión. **La perturbación descodifica y pone al servicio los signos, la sucesión construye el mensaje.**

1 Autores, como Ramón Margalef, reconocen el potencial y el valor creativo que suponen las perturbaciones en el paisaje. En la comparación que el autor hace entre el juego de la oca y la sucesión / perturbación ecológica: “(...)lo más sustancial en todo lo dicho es la asimetría(irreversibilidad) del cambio, entre el cambio lento, con autoorganización progresiva, hacia “delante” (avance hacia la casilla final del juego; el bosque crece) y el cambio brusco o catastrófico hacia “atrás”, (hay que volver al inicio del juego; el bosque se quema), que es el cambio verdaderamente interesante o más “creativo”(…) (Margalef, 1990: 142)

2.2.3 LA INTEGRACIÓN DE LO DISRUPTIVO: DE ADAPTACIÓN A TRANSFORMACIÓN

¿Cuáles son las capacidades del sistema de hacer frente o de integrar una perturbación y de reducir el estado de “susceptibilidad al daño” o vulnerabilidad al que se expone un paisaje en situaciones de GIF?

Entendiendo como vulnerabilidad el estado de susceptibilidad al daño por la exposición al estrés asociado con el cambio ambiental y social y la ausencia de capacidad de adaptación (Adler, 2006), podemos afirmar que la capacidad de adaptación está en contraposición con la vulnerabilidad de los SSE, y la capacidad de adaptación depende de la resiliencia del sistema.

El concepto de resiliencia ha evolucionado a lo largo de los años **incorporando de manera gradual el cambio y la capacidad de transformación en su definición como veremos a continuación.**

El concepto se desarrolla a través de la descripción de las capacidades inherentes al sistema para hacer frente a las perturbaciones, y por otro lado, en relación a la gestión y a la capacidad de ésta de aumentar la resiliencia del sistema.

En 1973, C.S. Holling aplica el concepto de resiliencia¹ a la ecología. En la primera definición de Holling la resiliencia se plantea como **habilidad del sistema para “absorber los cambios”.**

Esta definición plantea que la susceptibilidad al daño o vulnerabilidad puede ser superada a través de una respuesta resiliente, en la que se el paisaje es capaz de recuperarse o absorber la perturbación. El concepto evoluciona, y en el año 2002, se añade complejidad a la definición introduciendo la magnitud de la perturbación que el sistema puede absorber, el grado de capacidad del sistema de autoorganización y su capacidad para aprender y adaptarse. Por otra parte, se reconoce la gestión como un factor esencial para aumentar o reducir la resiliencia. (Folke et al., 2002)

En 2004 **la capacidad de resiliencia aparece al mismo nivel que la de adaptabilidad y transformabilidad**, y se redefine como “la capacidad de un sistema para absorber las perturbaciones y reorganizarse mientras se somete a cambio de manera que todavía conservan esencialmente la misma función, estructura, identidad y retroalimentaciones”

Por una parte, mediante la capacidad de resiliencia, el sistema, además de absorber las perturbaciones, se reorganiza. En la definición se añade la capacidad de reorganización, una nueva capacidad de transformación inherente al sistema.

En 2010, se hace hincapié en la influencia directa del cambio social en la resiliencia de los SES. “It should be immediately clear from this example that social change is essential for SES resilience. This is why we incorporate adaptability and the more radical concept of transformability as key ingredients of resilience thinking.” (Folke et al, 2010). Aspecto que nos lleva a su vez directamente al proyecto y a la gestión del paisaje.

1 “(...)resilience determines the persistence of relationships within a system and is a measure of the ability of these systems to absorb changes of state variables, driving variables, and parameters, and still persist.” (Holling, 1973: 17)

Por otro lado, se reconoce el cambio transformacional¹ en pequeñas escalas, como aquél capaz de aumentar la resiliencia en escalas mayores. Aparece el concepto de cambio transformacional, aunque redundante en su definición, como medio a través del cual aumentar la resiliencia.

Cambio y resiliencia son conceptos interrelacionados y dependientes entre sí, así como adaptación y transformación².

Mientras que la **adaptabilidad**³ es la capacidad de los SES para ajustar sus respuestas a los cambios externos y procesos internos manteniendo una situación de estabilidad y sin cambiar la trayectoria existente, la **transformabilidad**⁴ consiste en crear un nuevo dominio de estabilidad “Transformability is the capacity to create a fundamentally new system when ecological, economic, or social structures make the existing system untenable(…)” (Walker et al. 2004: 1) La transformabilidad implica cambiar el propio sistema, cuando éste es insostenible.

Mark Pelling plantea una crítica sobre la resiliencia, afirmando que **la resiliencia forma parte de la adaptación**. Según Pelling, la adaptación se divide en 3 conceptos: la resiliencia, que supondría el mantenimiento del status quo, **la transición** que supone un incremento del cambio y la **transformación** que supondría un cambio radical. (Pelling, 2011)

Para Pelling la resiliencia es cuestionada en el sentido de que preserva la estructura de poder y los sistemas sociales existentes, por su carácter principalmente conservador. En cambio, sugiere que la adaptación, cuando se desarrolla a través de la transformación, tiene la capacidad de “reform in over-arching political economy regimes and associated cultural discourses on development, Security and risk” (Pelling, 2011). Christophe Béné et al. (2012), sugieren que “managing (...) resilience requires directing a system on a way that promotes resistance in a period of small disturbance, adaptation in a time of greater disturbance, and transformability when conditions are becoming unviable or unsustainable” (Id.)

¿Dependiendo de qué circunstancias la respuesta en el paisaje frente a los incendios forestales ha de ser adaptativa o transformadora?

1 “Transformational change at smaller scales enables resilience at larger scales. The capacity to transform at smaller scales draws on resilience from multiple scales, making use of crises as windows of opportunity for novelty and innovation, and recombining sources of experience and knowledge to navigate social-ecological transitions.” (Folke et al, 2010).

2 “The idea that adaptation and transformation may be essential to maintain resilience may at first glance seem counterintuitive, as it embraces change as a requisite to persist. Yet the very dynamics between periods of abrupt and gradual change and the capacity to adapt and transform for persistence are at the core of the resilience of social –ecological systems” (Folke, 2010)

3 “Adaptability is a part of resilience. Adaptability is the capacity of a SES to adjust its responses to changing external drivers and internal processes and thereby allow for development within the current stability domain, along the current trajectory” (Id.)

4 “Transformability is the capacity to create new stability domains for development, a new stability landscape, and cross thresholds into a new development trajectory.” (Id.)

C.S.Holling_ 1973

RESILIENCE AND STABILITY OF
ECOLOGICAL SYSTEMS (C.S.Holling
1973, Annual Review of Ecology
and Systematics. Vol. 4 (1973)
pp1-23

La resiliencia **determina la persistencia de las relaciones dentro de un sistema y es una medida de la capacidad de estos sistemas para absorber los cambios de variables de estado y los parámetros, y aún persisten.**

1973

1980

1990

Adger_2000

SOCIAL AND ECOLOGICAL RESILIENCE, ARE THEY RELATED? *Progress in Human Geography*, 24: 347-64

2000

Folke et al. 2002

**Resilience and Sustainable Development: Building
Adaptative Capacity in a world of Transformations (**
Carl Folke, Steve Carpenter, Thomas Elmqvist, Lance
Gunderson, CS Holling and Brian Walker)

Walker et al._2004

RESILIENCE, ADAPTABILITY AND
TRANSFORMABILITY IN
SOCIAL-ECOLOGICAL SYSTEMS.
www.ecologyandsociety.com
(Brian walker, C.S. Holling, Stephen R.
Carpenter, Ann Kinzig)

Tres atributos relacionados de los sistemas socio-ecológicos (SES) determinar sus trayectorias futuras:
RESILIENCIA, ADAPTABILIDAD , CAPACIDAD DE TRANSFORMACIÓN

RESILIENCE THINKING: INTEGRATING
RESILIENCE, ADAPTABILITY AND
TRANSFORMABILITY
www.ecologyandsociety.com
(Carl Forke, Stephen R. Carpenter, Brian
Walker, Marten Scheffer, Terry Chapin,
Johan Rockström)

Folke et al. 2010

ADAPTATION TO CLIMATE
CHANGE: FROM RESILIENCE TO
TRANSFORMATION, Routledge,
London

Pelling_2011

RESILIENCE: NEW UTOPIA OR NEW
TYRANNY? REFLECTION ABOUT THE
POTENTIALS AND LIMITS OF THE
CONCEPT OF RESILIENCE IN RELATION
TO VULNERABILITY PROGRAMS.
IDA Working papers/ Volume 2012 Wiley
Online Library

Béné et al. _2012

2010

RESILIENCIA

La capacidad de un sistema para absorber las perturbaciones y reorganizar mientras se somete a cambio de manera que todavía conservan esencialmente la misma función, estructura, identidad y feedbacks.

LATITUD

RESISTENCIA

```

PRECARIEDAD

```

_PANARQUÍA

ADAPTABILIDAD

PR

La adaptabilidad es parte de la capacidad de recuperación. Representa la capacidad de adaptarse a los cambios externos y los procesos internos.

CAPACIDAD DE TRANSFORMACIÓN

PR

Transformabilidad es la capacidad de cruzar umbrales en nuevas trayectorias de desarrollo.

El **cambio transformacional** a escalas más pequeñas hace posible la resistencia a escalas más grandes.

2015

2.3 REPRESENTAR LA CONDICIÓN DINÁMICA DEL PAISAJE

2.3.1 REVELAR LO INVISIBLE

Las últimas décadas han supuesto una creciente incorporación de la condición dinámica y de la integración del cambio desde la arquitectura del paisaje. Ya en los años 80, autores como Catherine Howett o Anne Whiston Spirn entre otros, exponen la necesidad de establecer **una relación interdisciplinaria entre la ecología, la comunicación o semiótica y la percepción a través de la psicología medioambiental**, destacando el valor de la arquitectura del paisaje como integradora de disciplinas complementarias, con una posición transversal de confluencia. La comunicación o semiótica enfatiza la necesidad de representar desde la arquitectura del paisaje los avances en la ecología y de transmitirlos a través de la percepción.

Un gran número de riesgo medioambientales, se caracterizan por su invisibilidad, inaccesibles a los sentidos hasta que se materializan como síntomas después de periodos de latencia (Adams, 1998) Whiston Spirn apela a la necesidad de un diseño que haga visible¹ el funcionamiento de los procesos naturales y los ciclos temporales. Visibilizar o revelar suponen algunas de las acciones propias de la representación para integrar las dinámicas y perturbaciones en el ámbito de la arquitectura del paisaje y su planificación.

En la arquitectura del paisaje del ámbito mediterráneo, la mirada hacia la condición dinámica y procesual², como **aspecto identitario y de valor del paisaje** es uno de los rasgos más característicos del trabajo profesional y de investigación del CRPPb-ETSAB (Centre de Recerca de Projectes de Paisatge de Barcelona), desarrollado principalmente por Rosa Barba, Maria Goula y Anna Zahonero. Así mismo, coincidiendo con la corriente medioambientalista de EEUU, se apela a un lenguaje que tenga la capacidad de transmitir la transformabilidad del paisaje y, a su vez, sirva de instrumento de proyecto.

La acción de visibilizar o revelar lo invisible supone un claro objetivo para la arquitectura del paisaje en lo referente a la representación de los procesos ecológicos y del paisaje.

Además de la visibilidad, algunos autores reconocen la legibilidad como otra característica necesaria en el lenguaje o la comunicación de los procesos ecológicos. Maria Goula describe la legibilidad como un medio a través del cual reconocer la coherencia estructural, vinculando, a su vez, estructura y valor de paisaje (Goula, 2006).

1 “El diseño que hace visible el funcionamiento de los procesos naturales y sus ciclos temporales contribuye a la experiencia de estar conectado a lugar de separar del pasado y el futuro. El movimiento y el cambio son fundamentales, e incluso indispensable para la vida. Cuando estas cualidades se encuentran en el ambiente diseñado u obras de arte, atraen al espectador, afirmar su propia existencia siempre cambiante, su vida misma y transforma al observador en participante”. (Whiston Spirn, 1988)

2 “(...) també l’home intervé en els processos, fins ara normalment anomenats naturals. La recessió dels deltes, que van ser ells mateixos el resultat de la desforestació massiva del renaixement i els segles posteriors, és al mateix temps el resultat de les construccions de les preses; els perfils de les muntanyes es transformen, no solament per la utilització de les maquinàries que permeten extraure massivament minerals a cel obert, sinó que es transformen en canviar les condicions atmosfèriques, com a conseqüència de l’activitat industrial.” (Rosa Barba, 1987: 16)

Jane Wolff, a su vez, expone que en ocasiones la perspectiva inclusiva de las perturbaciones en los sistemas socio ecológicos encuentra obstáculos en las interpretaciones culturales de la sociedad, y considera necesario **hacer legible** los sistemas complejos y las infraestructuras ecológicas que se encuentran en el campo de lo invisible. (Wolf, 2013)

En el artículo *The poetics of City and Nature: towards a new aesthetic for Urban Design*; 1988, Whiston Spirn atribuye a los patrones y landforms¹ la capacidad de transmitir información sobre los procesos que los han generado y que ha sido parametrizada formalmente a través de teorías que van más allá de la geometría euclidiana, como serían la geometría fractal y la teoría del caos.

Como hemos visto, desde la arquitectura del paisaje, aparece como objetivo propio **la búsqueda de un lenguaje, principalmente formal en sus inicios, que represente esta nueva perspectiva ecológica y la condición dinámica en la arquitectura del paisaje**, (Corner, 1992; Meyer, 1998), principalmente centrado en los procesos ecológicos y la condición dinámica del paisaje sin profundizar inicialmente en las perturbaciones.

El libro *Environmentalism in Landscape Architecture* editado por Michel Conan (2000) consta de un artículo de Elisabeth K. Meyer: *The Post-Earth day Conundrum: Translating environmental values into Landscape Design* en el que se describen los orígenes del mediambientalismo en EEUU así como se establece una clasificación de los proyectos más significativos en la búsqueda de un nuevo lenguaje y nuevos sistemas de representación que den forma a procesos ecológicos construyendo además una experiencia del lugar.

Lenguaje, representación y forma son conceptos equivalentes, la búsqueda formal coincide con una búsqueda de la estructura que podríamos calificar de **estructuralista**, por la necesidad de encontrar un **lenguaje representativo de estas nuevas aportaciones de la ecología**, a la manera que filósofos estructuralistas como Claude Lévi-Strauss o Jean Piaget buscaron en el lenguaje y la estructura. **El patrón aparece como una primera representación de los procesos, mediante su formalización, y como resultado, por la visualización de los procesos a los que hace referencia.** (Bell, 1999)

1 Los landforms, o formas del relieve, son patrones de paisaje en volumen, así como el patrón puede venir representado por una forma, el landform se representa a través de un volumen. "The term of landform means, literally, "the form of land", as we observe its three-dimensional shape. Our analysis of landform can be divided into structure and composition" (Bell, 1999) La relación causal entre forma y proceso se pone fr manifiesto en el concepto de landform, considerado una forma resultado de un proceso. Según Simon Bell "la forma del paisaje es el resultado de las fuerzas o procesos en acción: "la forma es el diagrama de la fuerza según Richard Forman, o podríamos decir que el patrón es el diagrama del proceso" (Id.)

2.3.2 HACIA UNA REPRESENTACIÓN DINÁMICA

En el artículo "Ecology and landscape as agents of creativity" (1997), James Corner reconoce en la ecología y la creatividad procesos dinámicos y complejos, que plantean una realidad en continuo cambio, aun así, afirma que **la arquitectura del paisaje todavía no se ha apropiado del potencial transformador que la ecología y la creatividad suponen**¹, apelando al reconocimiento de los fenómenos transformativos que ambas disciplinas representan.

La ecología aparece en el ensayo como una fuente de creatividad, en cierto modo idealizada, resaltando el potencial de transformación de los procesos ecológicos como un hecho característico de la misma, pero sin describir en qué consiste este potencial.

El autor concluye su ensayo abriendo de nuevo la visión de una nueva relación entre lo cultural y lo natural, sin llegar a concretar en proyectos o representaciones del campo de la arquitectura del paisaje que puedan servir de ejemplo de trabajos pioneros en estas nuevas relaciones. Quedándose en un sugerente campo teórico².

En el artículo "Eidetic Operations and New Landscapes"(2000) James Corner describe las limitaciones de la representación y la necesidad de contrarrestar los efectos de lo representativo a través de generar imágenes eidéticas, iniciando un discurso postestructuralista siguiendo las teorías de Michel Foucault y Gilles Deleuze entre otros. Una de las principales limitaciones de la representación que reconoce el artículo es la representatividad, en concreto, **la utilización de la representación como instrumento de control durante las últimas décadas**, como, por ejemplo, las representaciones de las vistas aéreas utilizadas como instrumentos de control del poder.

Desde un posicionamiento postestructuralista, **¿cuáles son los límites y las posibilidades que ofrece de la representación en relación con la condición dinámica del paisaje y a la operatividad de las perturbaciones?**

En el artículo, el término de representación es sustituido por el de imagen, y en concreto por el de imágenes eidéticas³, frente a la apariencia de los objetos se describe la capacidad de las imágenes eidéticas de expresar los procesos de formación, dejando de lado lo pictórico de la representación y abriendo un nuevo campo las dinámicas y el cambio. Pero el artículo no desarrolla cómo estas imágenes representan la condición dinámica qué características tienen estas imágenes que les permite transmitir la condición dinámica.

1 "The possibilities for a vibrant exchange between ecology, creativity and the design of landscape have barely been recognized beyond mechanical and prescriptive methods (...) Landscape architecture's appropriation of ecology and creativity (...) has rarely led to the production of work that is equal in effect and magnitude to the transformative phenomena these topics represent." (Corner, 1997: 82)

2 "How might the ecological idea precipitate imaginative and "world-enlarging" forms of creative endeavour? In turn, how might landscape architectural creativity (informed through its representational traditions) enrich and inform the ecological idea in the imagination and material practices of a people?" (Id.)

3 Al final del artículo se recupera el concepto de representación complementándolo con el de instrumento, considerando las imágenes eidéticas en el campo del diseño entre lo instrumental y lo representacional: "perhaps a key to understanding eidetic imagining in design is found in a kind of thinking that in neither instrumental nor representational but simultaneously both.(...) the revision of such fundamental imagining techniques as mapping, planning, diagramming, and sectioning effectively liberates the designer/ planner from representation" (id)

El artículo “Maps, Mapping, Modernity: Art and Cartography in the Twentieth Century” (2005) de Denis Cosgrove nos sirve de referencia al ampliar el concepto de la cartografía hacia **la acción de mapear**, en contraposición con el mapa como representación fija e inmutable. Muestra un conjunto de ejemplos de cartografías que extienden las posibilidades de **la cartografía transformando el mapa pictórico en una imagen dinámica**. A su vez, el autor reconoce la carga interpretativa y subjetiva de las cartografías, tanto las de origen científico, a pesar de su voluntad objetiva, como las artísticas y vanguardistas.

Rob Kitchin y Martin Dodge, en su artículo Rethinking maps, (2007) desarrollan el concepto de *mapping*, iniciado por Cosgrove, enfatizando **el carácter procesual de la cartografía** frente al representacional. Caracterizándolos como una acción transitoria en continuo desarrollo, describiendo un cambio que va de considerar la cartografía desde su ontología (cómo son las cosas) a su ontogénesis (como se crean las cosas). Este cambio en la consideración de la cartografía como un proceso es la base de la cartografía post-representacional (Kitchin 2013; Caquard 2014) que va más allá de la oposición binaria de lo “representacional” y lo “no-representacional” (Del Casino and Hanna, 2006). No niega el carácter formal de la cartografía, sino que enfatiza la idea de que esas formas no pueden estar disociadas de su contexto de producción o utilización (id.).

Un ejemplo de la dimensión relacional de la cartografía post-representacional consiste en mapificar **procesos sociales** a través de cartografía participativa realizada por comunidades, a modo de mapas sensibles que reconocen la dimensión emocional y afectiva, así como su poder y valor sociopolítico. (id.) **¿cuáles son los principales aspectos o características de una representación de lo dinámico o lo disruptivo?** Además del carácter procesual de la propia cartografía, si lo que representa en sí, es decir, el objeto de la cartografía también es dinámico, como las perturbaciones, ¿cuáles serían las principales características de una cartografía o una representación procesual de las perturbaciones?

Frente una visión idealizada sobre la ecología que no profundiza en la caracterización de los procesos o en su operatividad, el papel transformador y disruptivo de las perturbaciones presenta una dicotomía difícil de afrontar. Según Bachelard “el fuego es, entre los factores de imágenes, el más dialectizado. El por sí solo es sujeto y objeto (...) (...) desciende en la materia y se oculta, latente, contenido como el odio y la vergüenza. Entre todos los fenómenos, verdaderamente es el único que puede recibir netamente dos valoraciones: el bien y el mal (...) puede contradecirse: por ello es uno de los principios de explicación universal.” (Bachelard, 1966: 184)

Corner describe la ecología como fuente de creatividad y transformabilidad, pero ¿en qué lugar encontramos a las perturbaciones?

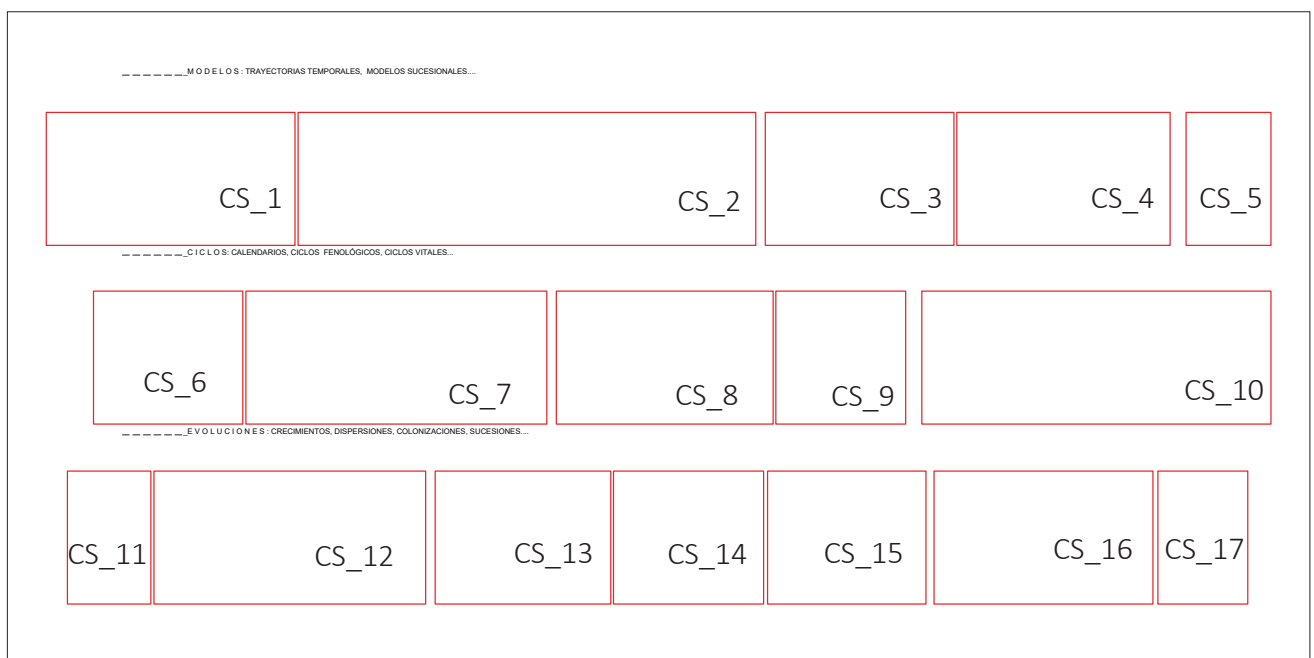
Para responder a estas preguntas consideramos necesario **caracterizar las dinámicas desde una perspectiva ontológica, para representar la operatividad de las perturbaciones.**

2.4 REPRESENTAR LO OPERACIONAL DEL CAMBIO

2.4.1 REPRESENTAR LOS CAMBIOS SUCESIONALES Y SU INTERACCIÓN

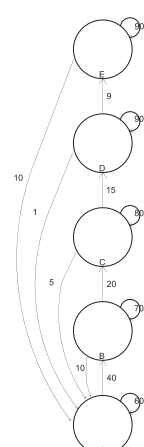
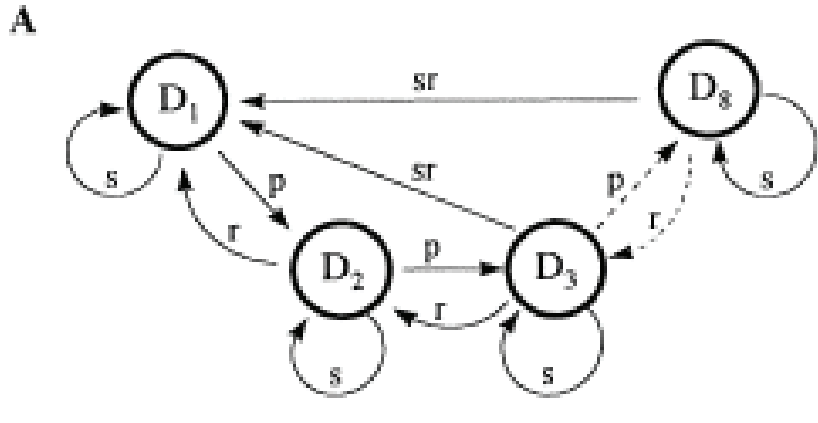
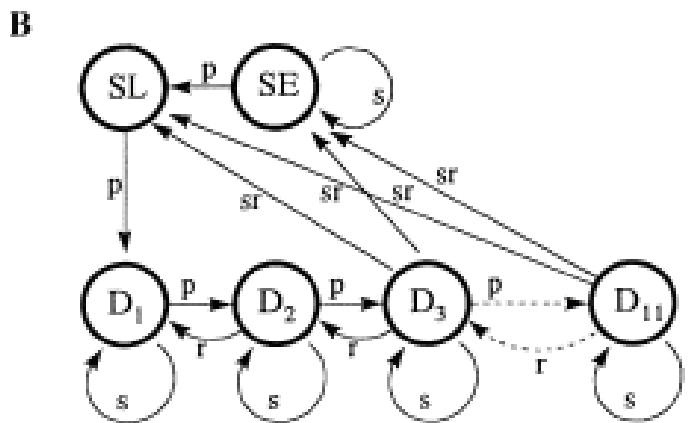
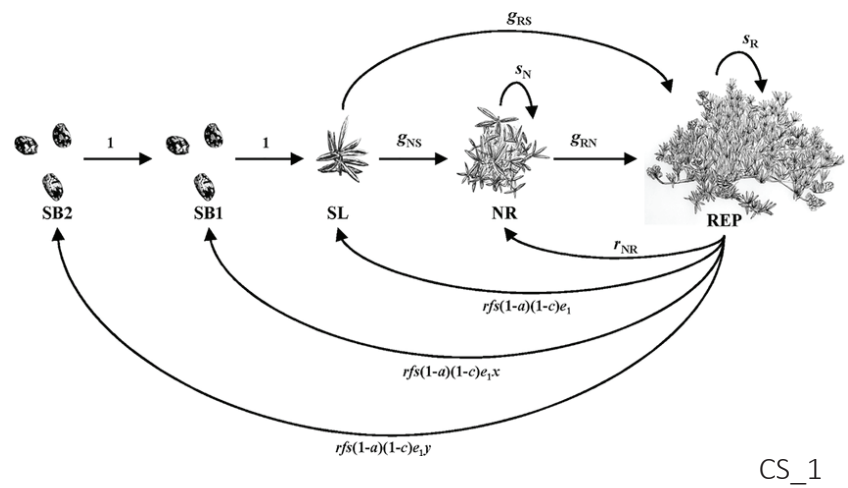
_ LISTADO DE IMÁGENES (CAMBIO SUCESIONAL)

- CS_1 "Life cycle diagram for *Lupinus tidedstromii* representing annual transitions" (Pardini, 2015)
- CS_2 "Diagrama de ciclo vital de las especies de estudio"- (Fire Ecology of savanna trees and shrubs, 1999)
- CS_3 "Ejemplo imaginario de sucesión ecológica constituida por cinco etapas. Matriz con probabilidades de transición, referida a una unidad de tiempo". (Margalef, 1993)
- CS_4 "Templates beaver life cycle diagram" (Baker, 2018)
- CS_5 "Representación de la sucesión ecológica y la relación entre estadios. *The High Line*". (TERRAGRAM, Michael Van Valkenburg, DIRT studio, 2007)
- CS_6 "Grothouse drawing" (Charles Simonds, 1974)
- CS_7 "Flowering grove, Asia" (Vogt landschaft architekten, 2006)
- CS_8 "Matriz de ciclos de vida". Parc del Riu. (Pepa Moran, 2016)
- CS_9 "*PHENOCLOCK*". (Natalie Jemijenko, 2016)
- CS_10 "Life cycle as strategy" (SCAPE studio, 2017)
- CS_11 "Estudios de dinámicas de larga duración" (Roland Gustavsson, 2009)
- CS_12 "Ou est l'herbe?" (Gilles Clément, 2006)
- CS_13 "El cambio estacional en Isona" (CRPPb, 1999)
- CS_14 "Greenwich Peninsula", Londres (Desvigne, 2000)
- CS_15 "Saône y Rhône confluence", Lyon, France (Desvigne, 2000-2004)
- CS_16 "Arabesque tree planting 75 Year Timelapse" (MVVA, 2007)
- CS_17 "Evolución de la plantación", Corredor de Cerdanyola, Barcelona (Zahonero et al., 2009)

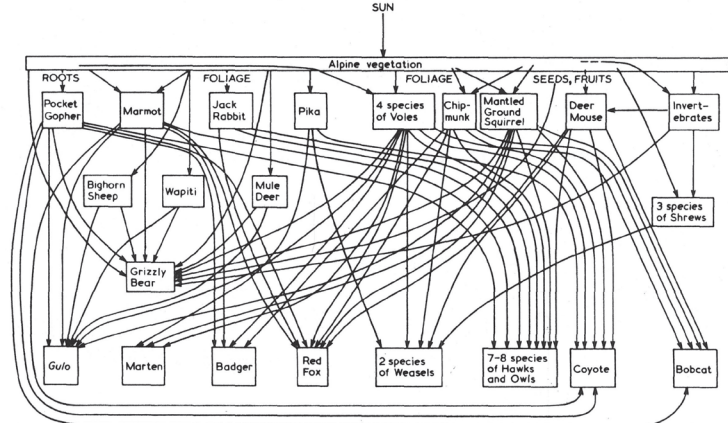


CAMBIOS FENOLÓGICOS Y SUCESIONALES_R

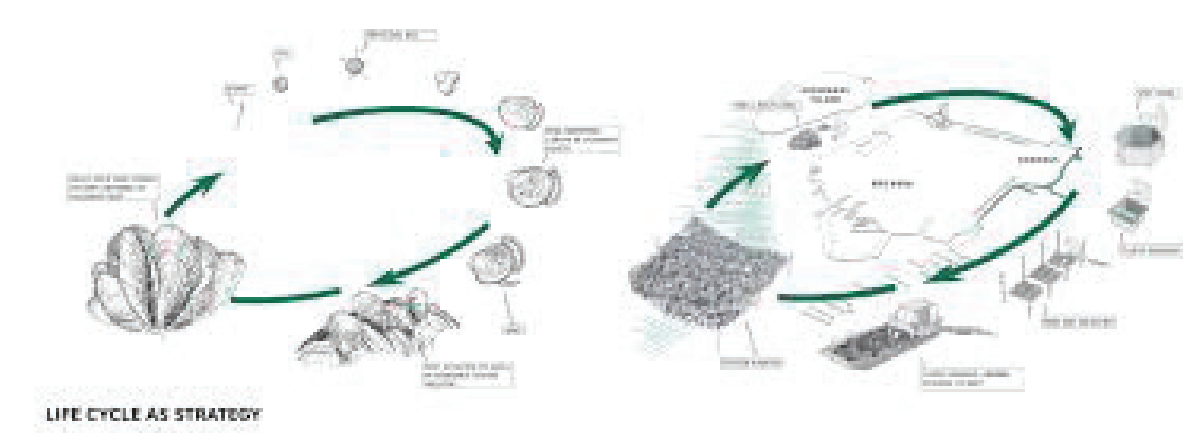
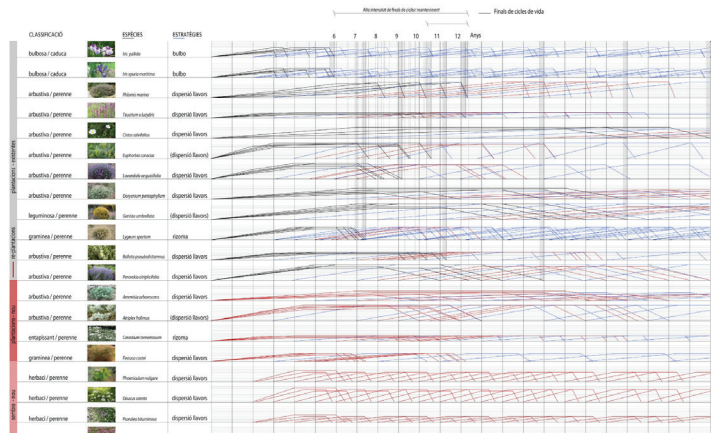
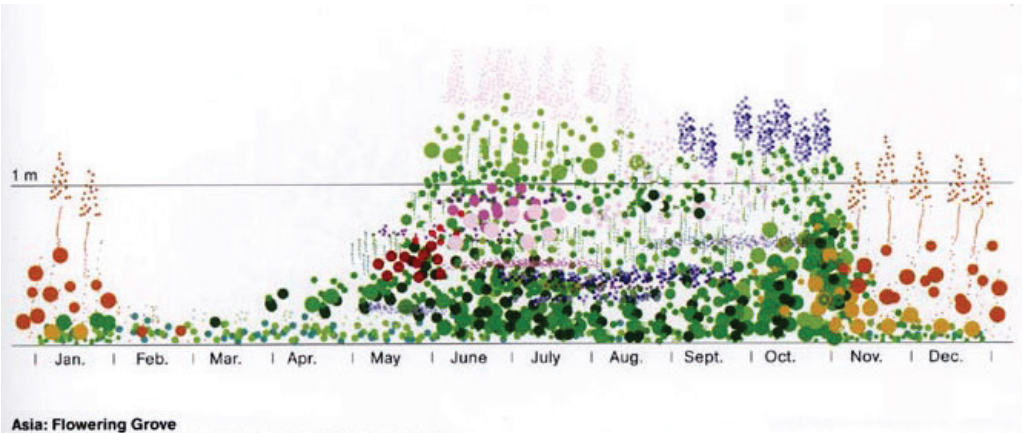
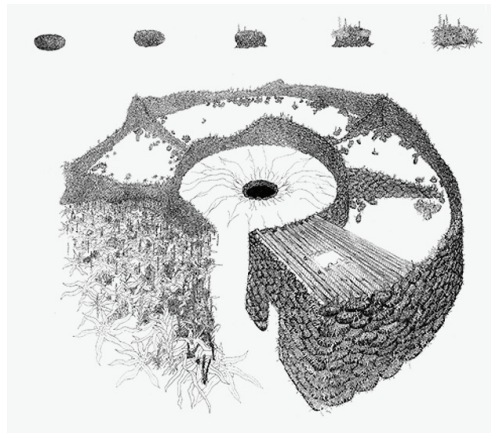
MODELOS : TRAYECTORIAS TEMPORALES, MODELOS SUCESIONALES....



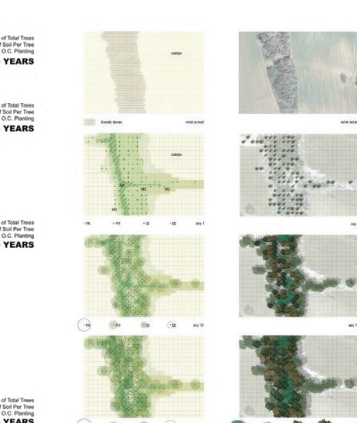
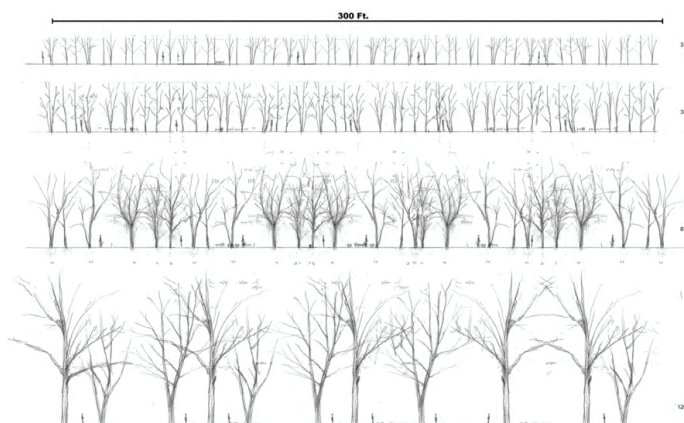
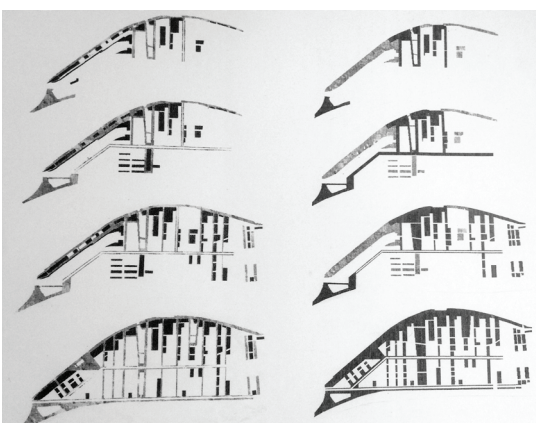
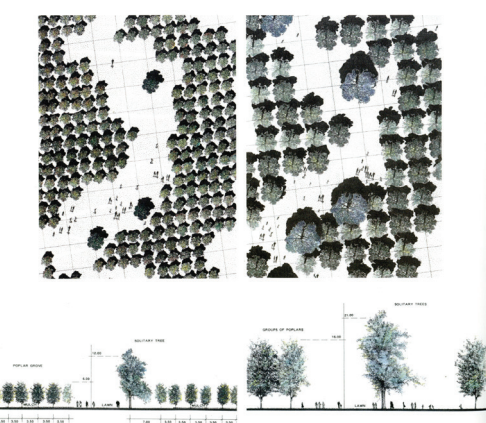
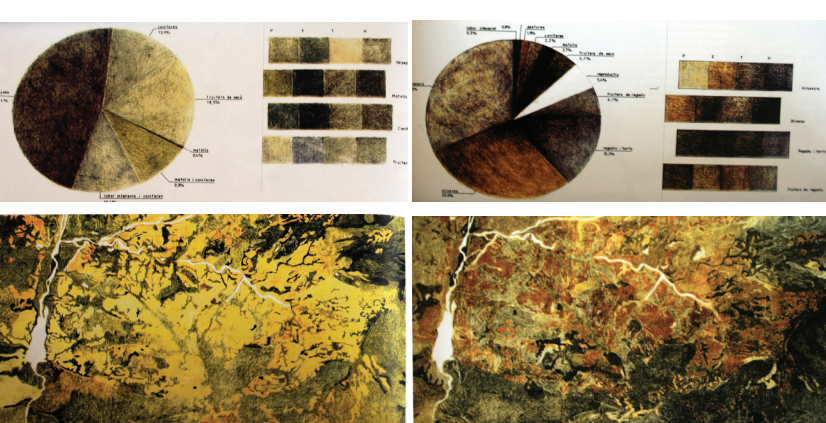
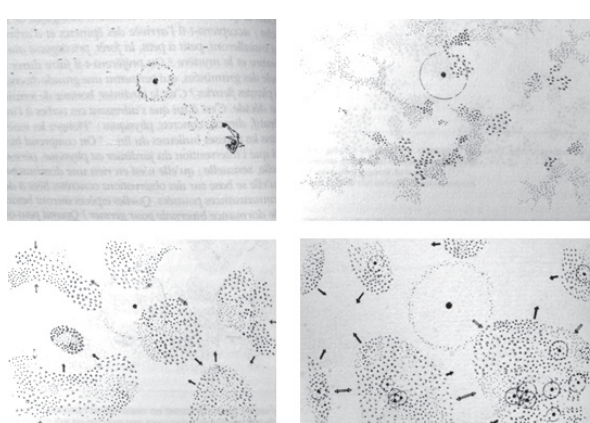
	A	B	C	D	E
A	60	10	5	1	10
B	40	70			
C		20	80		
D			15	90	
E				9	90



CICLOS : CALENDARIOS, CICLOS FENOLÓGICOS, CICLOS VITALES...



EVOLUCIONES : CRECIMIENTOS, DISPERSIONES, COLONIZACIONES, SUCESIONES....



2.4.1 REPRESENTAR LOS CAMBIOS FENOLÓGICOS, SUCESIONALES Y SU INTERACCIÓN

La clasificación que se presenta a continuación es el resultado del proceso de agrupación de imágenes seleccionadas, y entre todas las posibilidades de agrupación se ha optado por esta clasificación como la más representativa. La clasificación se enmarca, principalmente, en **la representación diagramática**, como a continuación se expone.

“The diagram, like the writing pad, contains the simultaneity of the appearance on its surface, what would be akin to the black lines on the top layer of the pad, as well as the indentation of the wax below: the second aspect of the time of the diagram is succession, which is akin to the lifting up of the pad and is involved in erasure and the posting of a new image. This is the permanence in the wax itself”. (Eisenmann, 2010: 93) **Permanencia, sucesión y simultaneidad** son los tres modos del tiempo que Eisenmann retoma de E. Kant, y los reconoce en el diagrama.

MODELOS: TRAYECTORIAS TEMPORALES, MODELOS SUCESIONALES...

La clasificación corresponde a modelos teóricos o diagramas sobre el cambio sucesional, aunque algunos de ellos incluyen otros cambios como los disruptivos y fenológicos en interacción con el sucesional.

Se representan estados sucesionales con un lenguaje abstracto propio de los diagramas “abstract machine...a map of relations between forces” (Deleuze & Guattari, 1987) que describe la evolución de una comunidad en otras sucesivas, como en la CS_2 (Diagrama de ciclo vital de las especies de estudio) y en la CS_3 (Ejemplo imaginario de sucesión ecológica constituida por cinco etapas).

El cambio sucesional es un **modelo de cambio teórico y lineal** que describe la evolución de una comunidad en otras sucesivas mediante la transformación de las condiciones específicas del medio que permite que otras comunidades puedan encontrar condiciones favorables para su establecimiento por estar adaptadas a estas nuevas condiciones y así sucesivamente, como si fuera el juego de la transformación y la adaptación.

“(…) El cambio sucesional empuja o tira de la evolución de las especies: funciona como una cinta transportadora que introduce cierta direccionalidad en la evolución, lo que explica que diferentes líneas filogenéticas progresen en paralelo, aunque a ritmos diversos (...)” (Terradas, 2015: 106)

Según el autor, la sucesión es eminentemente lineal, pero con líneas en progresión paralela. En esta definición se incorpora la posibilidad de que determinadas especies coexistan en un mismo tiempo, pero con edades y ritmos diversos. Abriendo la posibilidad de la **multitemporalidad**.

Deleuze define los diagramas como máquinas abstractas, cuya función no es representar lo real sino construir lo real que tiene que venir todavía, un nuevo tipo de realidad. “the diagrammatic or abstract machine does not function to represent, even something real, but rather constructs a real that is yet to come, a new type of reality”. (Deleuze & Guattari, 2004: 157)

Las representaciones de modelos son, en su mayoría multitemporales, ya que presentan fases o etapas de momentos distintos o sucesivos.

La multitemporalidad de los diagramas presenta diversidad de realidades en tiempos, a su vez, diversos.

Deleuze y Guattari reconocen el **cuestionamiento de la linealidad temporal** en el campo de la ciencia e incorporan otros conceptos temporales como el tiempo estratigráfico, el ramificado o rizomático.

“(…) Como a la filosofía, a la ciencia tampoco le basta con una sucesión temporal lineal. Pero, en vez de un tiempo estratigráfico que expresa el antes y el después en un orden de las superposiciones, la ciencia desarrolla un tiempo propiamente serial, ramificado, en el que el antes (lo que precede) designa siempre bifurcaciones y rupturas futuras, y el después, re-encadenamientos retroactivos, lo que le confiere al progreso científico un aspecto completamente distinto(…)” (Deleuze & Guattari, 1993)

La concepción temporal no es sólo lineal, expresada frecuentemente a través del vector, sino podríamos definirla como **relacional** (Eisenman, 2004). Como en modelo CS_5 (Representación de la sucesión ecológica y la relación entre estadios. *The High Line*), en el que se relacionan estados diversos o aleatorios y el cambio que es representado a través del vector supone “la oportunidad” de paso de un estadio a otro.

Los diagramas han sido criticados por su excesivo reduccionismo, producto de un proceso de abstracción e interpretación de ciertos fenómenos y relaciones que es llevado al límite. Por otra parte, al ser consecuencia de una producción mental, la información que expone es principalmente sintética y no tanto exploratoria. Así como otras representaciones, en su realización llevan consigo la comprobación, los diagramas son en sí una construcción cerrada como un resultado o una cosa en sí misma.

Autores, como Peter Eisenmann, describen los diagramas como ideogramas, no necesariamente como una abstracción “Generically, a diagram is a graphic shorthand. Through it is an ideogram, it is not necessarily an abstraction. It is a representation of something in that it is not the thing itself.” (Peter Eisenman, 2006)

Los modelos son las **representaciones de mayor grado de abstracción** de los cambios sucesionales y disruptivos, **no existen trazos relativos al espacio** en el que se produce o ocurre la dinámica, principalmente son relaciones entre conceptos, **donde la principal dimensión presente es la temporal**, son representaciones conceptuales desterritorializadas **que no aportan información específica sobre la composición, la función, el valor o la escala del paisaje.**

En cambio, representan una concepción de tiempo no lineal, múltiple y relacional necesario y complementario a otro tipo de representaciones.

_ CICLOS: CALENDARIOS, CICLOS FENOLÓGICOS, CICLOS VITALES...

Este grupo corresponde a representaciones que comunican ciclos de diversa duración o repetición, desde el ciclo anual, como la CS_7 (Flowering grove, Asia), representado como un calendario de manera lineal o el CS_9 (Phenoclock) que representa el tiempo de manera circular superponiendo en discos concéntricos las fases fenológicas de floración de las especies.

El cambio fenológico¹ se refiere al cambio que relaciona los factores climáticos con los ciclos de los seres vivos. Las fases fenológicas (germinación, emergencia, foliación, floración, amarre del fruto, desarrollo del fruto, madurez, caída de hojas ...) dependen de cada especie, y presentan diferentes variables: duración del día, temperatura, suministro de humedad, componente genético, gestión... El cambio fenológico está en relación con el cambio cíclico, con la repetición de estados y fases. En el caso de la vegetación, estas fases pueden coincidir con la evolución cíclica o ciclo vital de la planta, en ocasiones anual, coincidiendo su ciclo fenológico con el anual, como las plantas herbáceas, en otras especies el ciclo biológico puede ser bianual, o alargar su ciclo biológico como es el caso de las plantas perennes o vivaces.

Este tipo de representación muestra las fases como los momentos singulares del ciclo, como la CS_10 (Life cycle as strategy), incluyéndose en algunas representaciones el final del ciclo a través de la especial atención en la representación de la decadencia o desaparición de determinadas especies como en la matriz de ciclo de vida CS_8 (Matriz de ciclos de vida).

La primera imagen, la CS-6 (Grothouse drawing) combina la secuencia de fases con una imagen que transmite la transformación y la continuidad entre fases.

Para C. S. Peirce: "diagram as a special kind of icon, an icon of intelligible relations." Deleuze cuestiona la comparación a icono, por concebirlo en su comparación como una copia o representación del original, y, en cambio, prefiere asignarle al diagrama un rol más creativo y fuerte. (Smith, 2012)

El círculo es el símbolo del tiempo en la representación de ciclos. La representación del cambio fenológico presenta las diferentes fases fenológicas, sus ciclos vitales y su distribución a lo largo del tiempo. **El calendario**, tanto lineal como circular, ha sido un ejemplo de representación del este tipo de cambio. La representación de la mayoría de estos cambios suele ser lineal, y tiene que ver con la concepción lineal del tiempo de nuestra cultura occidental. El ciclo tiene por sí una forma circular, como su nombre indica, aun así, lo encontramos, mayoritariamente representado en los proyectos de paisaje de manera lineal.

La representación fenológica visibiliza las fases fenológicas del paisaje, y la sincronía entre especies, no sólo vegetales sino también la fauna, a partir de relaciones como el mutualismo.

Esta representación sirve de instrumento para establecer criterios de proyecto a partir del conocimiento de las fases, como la composición cromática, la diversidad de especies y de atributos asociados en un determinado periodo de tiempo

Por otra parte, **la representación de ciclos fenológicos contribuye en la sincronía de dinámicas ambientales, sociales y de gestión**. Muy a menudo, los planes de gestión planifican acciones: siegas, desbroces, ... sin tener en cuenta el cambio fenológico de la vegetación y la fauna asociada, influyendo negativamente en el valor de la biodiversidad que aportan estos espacios. Por este motivo, **el cambio fenológico puede ser una oportunidad de celebración y un evento en el paisaje, sincronizando desde el proyecto las dinámicas ambientales, sociales y de gestión**.

1 fenología: Aunque la primera vez que se utilizó el concepto de Fenología fue en 1853 por el botánico Carles Morren, el término no fue definido hasta 1985 por Font Quer, como el estudio de los aspectos que se suceden en el desarrollo de una especie, dependiendo de su propia idiosincrasia y del ciclo de dinamismo del medio, sobre todo del ciclo climático.

EVOLUCIONES: CRECIMIENTOS, DISPERSIONES, COLONIZACIONES, SUCESIONES...

Este tipo representa determinados **procesos**, que ocurren en el paisaje y que **operan, en concreto, en la vegetación como medio**, como son el crecimiento, representado de manera secuencial en la CS_11 (Estudios de dinámicas de larga duración), CS_16 (Arabesque tree planting 75 Year Timelapse) o CS_17 (Evolución de la plantación, Corredor de Cerdanyola), en los que la representación de la **materialidad de la vegetación**, de su porte, y sus características físicas propias de los diferentes estados de madurez de la vegetación **transmiten temporalidades, como el proceso de crecimiento, a partir de la comparación secuencial**.

Además del proceso de crecimiento, que conlleva en su mayoría una comparación de estados sucesivos, se representan otros procesos o evoluciones, como la dispersión de semillas y colonización de especies de Gilles Clément en la imagen CS 12.

El devenir del paisaje que describe Margalef, entre otros autores, puede ser representado como un **modelo estocástico**, donde la variación de un estadio a otro no es predecible. La sucesión temporal lineal es cuestionada aumentando en complejidad su concepto, en interacción con otros cambios como el disruptivo, así como su representación.

La imagen CS_15 (Saône y Rhône confluencia) representa **la evolución estocástica** de la adquisición de parcelas y posterior conversión en plantación y espacio público. Esta representación es una especulación de cómo podría ser este proceso con el objetivo de anticipar una realidad como respuesta táctica a la incertidumbre implícita de dicho proceso.

“we are not envisaging a hypothetical, definitive state but a succession of states that correspond to the different stages of the metamorphosis. Exterior areas will be born, disappear, shift, according to the evolution of the building and the rhythm of the liberation of land, to make up a sort of moving map, like that of crop rotation” (Desvigne, 2001)



Fig. 3 1 Vegetació espontània al Parc del Riu. El Prat de Llobregat, 2016

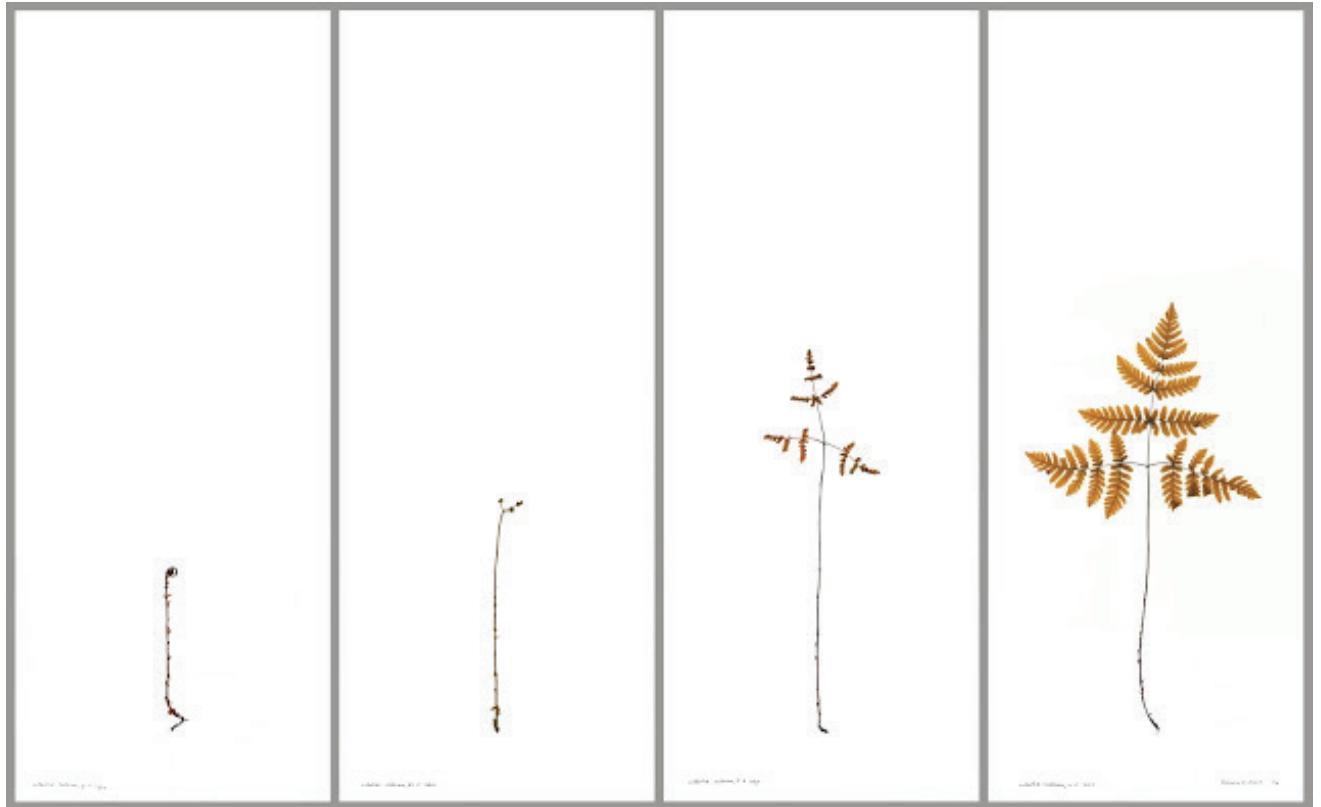


Fig.O_1 Collected in time 1; Herman de Vries, 1979

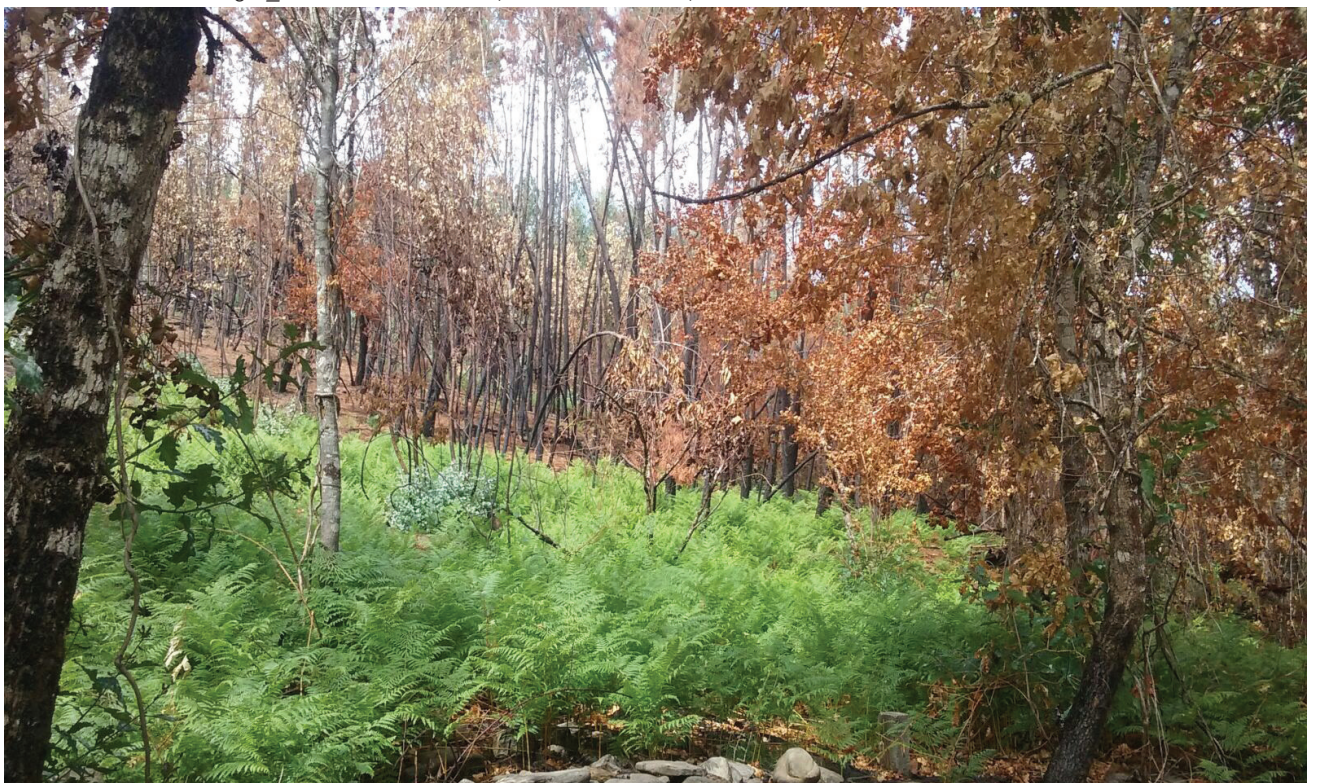


Fig. O_2 Rebrote de helechos y de robles. Incendio de Vigo; GRAF, 2017

2.4.2 REPRESENTAR EL CAMBIO DISRUPTIVO

_ LISTADO DE IMÁGENES

CD_1 “Carta figurativa de las sucesivas pérdidas de hombres del Ejército francés en la campaña de Rusia de Napoleón en 1812” (Charles Minard, 1812)

CD_2 “Presa di coscienza sulla natura”, Italia (Mario Giacomelli, 1980)

CD_3 “Score of tropical hurricanes during 1887-1929”, (en *RSVP Cycles*, 1969)

CS_4 “Outlines of snow avalanches at FlateYri”, NW-Iceland since 1997 (Jóhannesson et al., 2019)

CD_5 “Oyster reef Flows” (Tomás Folch y Chris Reed, 2011)

CD_6 Cartografía y fotografías post-incendio (Livia Valentini, Chrysi Gousiou, Paolina Esser, MAP 2012)

CD_7 *Fire Spread Modeling/Hazard Assessment for Industrial Timberlands*. Modelo de propagación de incendio forestal mediante el programa FLAMMAP Fire Behavior Models. www.deercreekgis.com

CD_8 “Marey shaking a flexible rod” (Étienne-Jules Marey, 1886)

CD_9 “Score for the seminary south Fountain”. Secuencias de agua a lo largo de una hora. Cambio de dirección de los cabezales de aspersores, en interacción con los otros aspersores o el viento. (en *RSVP Cycles*, 1969)

CD_10 Ilustración de cómo la teoría de HRV(rango de variabilidad histórica) puede alterarse a través de la gestión, la intrucción de plantas exóticas o el cambio climático (Keane et al., 2009)

CD_11 “Spatial Temporal Dynamics of Ecosystem.” (Bernard Tschumi Architects, derek Revington studio, Sterling Finlayson Architects, 1999)

CD_12 Espectrograma del canto del *Zonotrichia capencis* <https://andeantrees.org/category/parental/pasiflora/aves/>

CD_13 “Tide forms over a 32 day period from four different provinces” (en *Unravelling the Ecological Significance of Endogenous Rhythms in Intertidal Crabs*, Thurman, 2004)

CD_14 “An illustration of the fire regime model and of its simulation capabilities between years 300 and 600 with and without prescribed burning. Vertical red lines indicate the area burnt each year. 1. Red colour represents recent fires, green young vegetation, and blue old vegetation” (Piñol, J. Castellnou M., Beven K.J. 2007)



CD_15 “Franjas de temperatura del calentamiento global” (Ed Hawkins, 2019)

CD_16 “Sea Ranch ecoscore”. Ilustra el impacto del hombre en el paisaje del Sea Ranch en una perspectiva geológica (en RSVP Cycles, 1969)

CD_17 “El joc de la soca”. (Margalef, R. en *Sobre la imaginación científica*. 1990)

CD_18 “El ciclo adaptativo y la Panarquía”. Walker, Salt y Folke, 2006(...) The dynamics of SESs can be usefully described and analyzed in terms of a cycle, known as an adaptive cycle, that passes through four phases. (Walker et al. 2004)

CD_19 “Resilience visualized as a function of the adaptive cycle”, reinterpretado por Thomas Folch, Chris Reed y Nina-Marie E. Lister, reproducido por Reed, Chris, y Nina-Marie E. Lister, eds., Projective Ecologies, Cambridge, MA: Harvard University Graduate School of Design, 2014

CD_20 “Diagrama de sucesión ecológica y de interacción con la gestión y el incendio forestal”. Guia de Natura. Parc de Collserola 2006

CD_21 “Diagrama de sucesión ecológica y de interacción con la perturbación de incendio forestal.” Guia de Natura. Parc de Collserola 2006

CD_22, “Waves study from the cliff above” (Gerald Manley Hopkins, 1863)

CD_23”Perfiles de inundación del río Gállego antes y después de la intervención”. (Alday y Jover, 2000)

CD_24 “The MODIS NDVI image time series (a-f) during flooding period and the estimated reliability of the detected disturbance regions (unexpected flooding areas)” (Zeng-Guang, ZhouPing, TangPing ,TangM. Zhou 2016)

CD_25 “Dibujo de fuentes geotérmicas endémicas en la región, la propuesta utiliza la calor en el diseño.” Sean Lally /Weathers, Vatnsmýri Urban Planning, Reykjavík, 2007

CD_26 “Maximum flow depth without and with and without dams. Simulations of a dry-snow avalanche form Skollahvilt, Flateyri” (Pétursson et al., 2019)

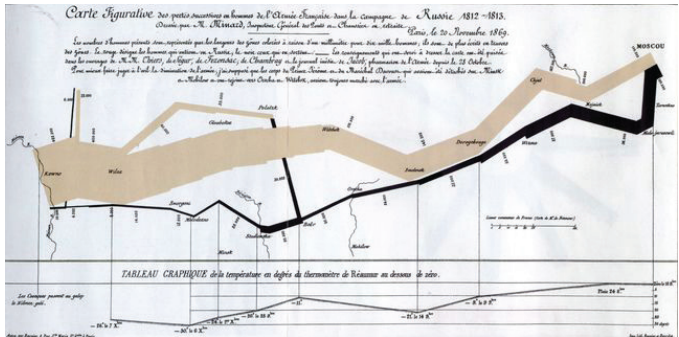
CD_27”Severidad de zonas de riesgo de Incendio Forestal en California, en Modeling residential development in California from 2000 to 2050: Integrating wildfire risk, wildland and agricultural encroachment”. (Mann et al., 2014)

CD_28 “Propuesta de inundabilidad”. Desembocadura río Besòs, Barcelona (Moran, 2018)

CD_29 “Mapa con estimación de superficie afectada tomando como base imagen LANDSAT8” 27/06/2019 (<https://www.usgs.gov/>)



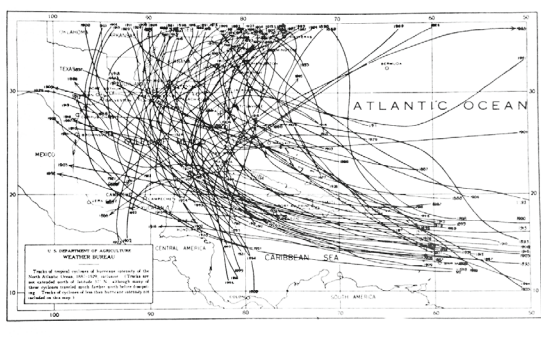
_____T R A Z A S : RECORRIDOS, FLUJOS, MOVIMIENTOS , TRAYECTORIAS....



CD_1



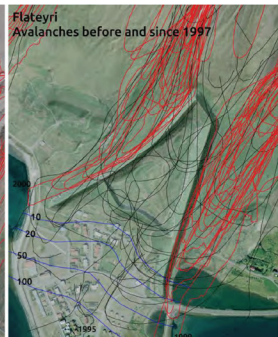
CD_2



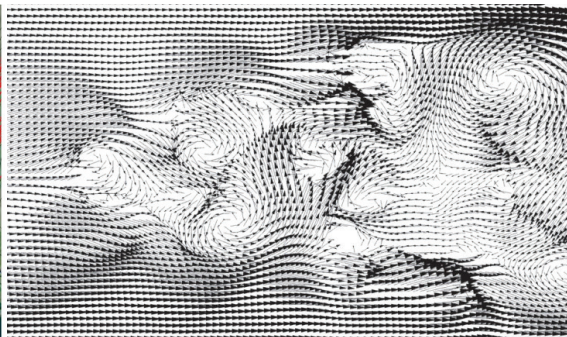
CD_3



CD_4



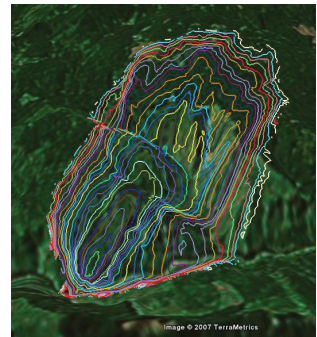
CD_5



CD_6

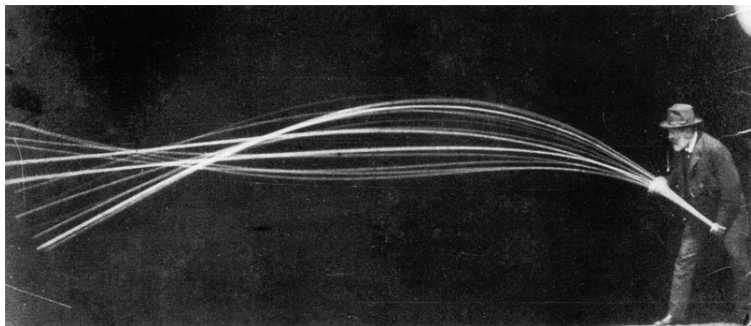


CD_7

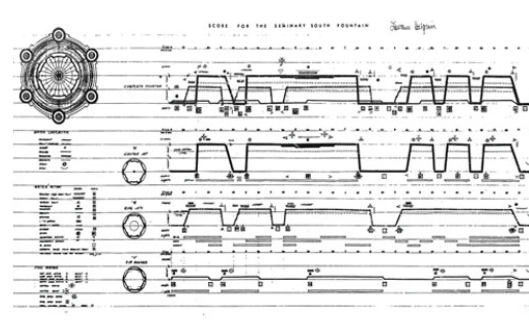


CD_8

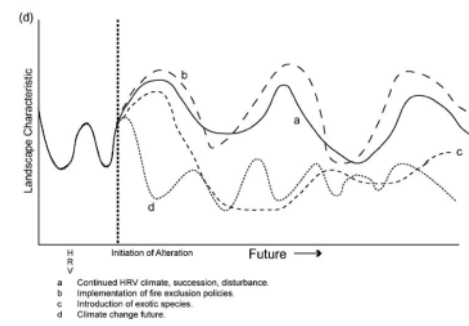
_____R É G I M E N S : FRECUENCIAS, RECURRENCIAS, RITMOS, SECUENCIAS....



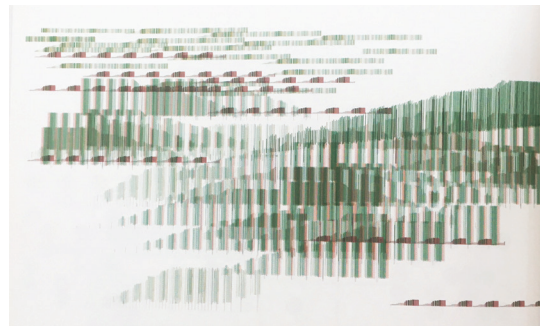
CD_9



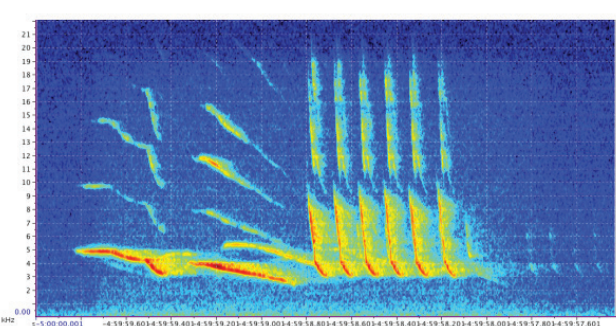
CD_10



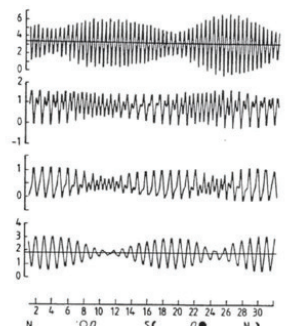
CD_11



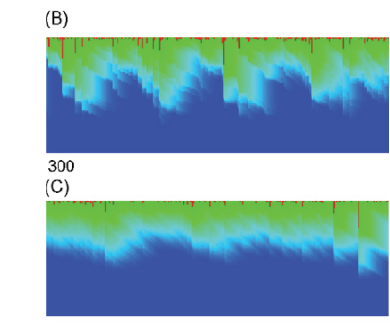
CD_12



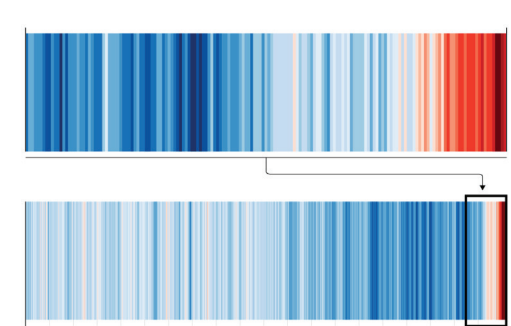
CD_13



CD_14

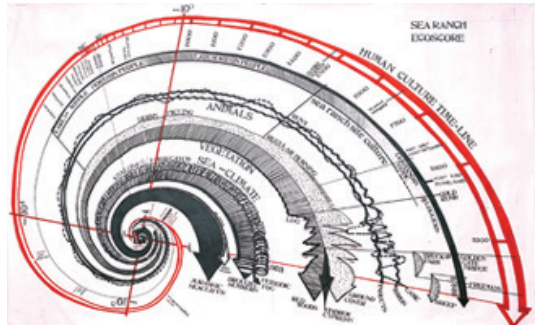


CD_15

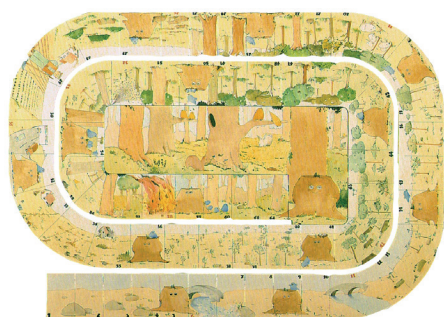


CD_16

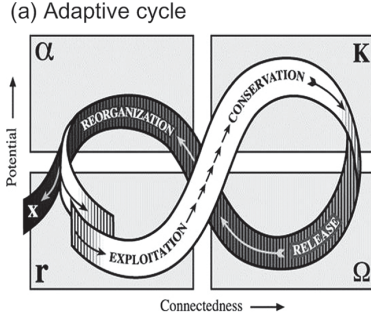
_____C I C L O S : CALENDARIOS, CICLOS FENOLÓGICOS, CICLOS VITALES...



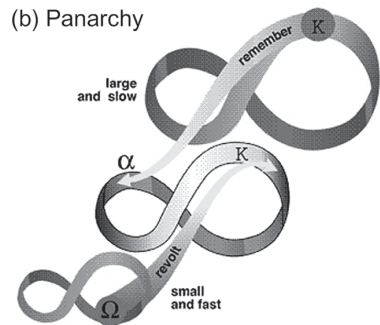
CD_17



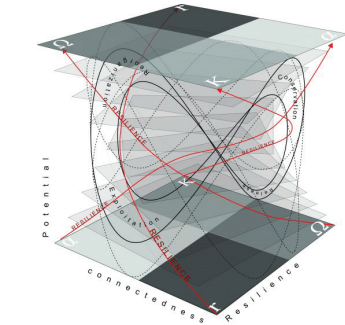
CD_18



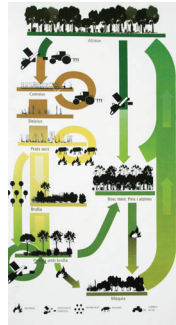
CD_19



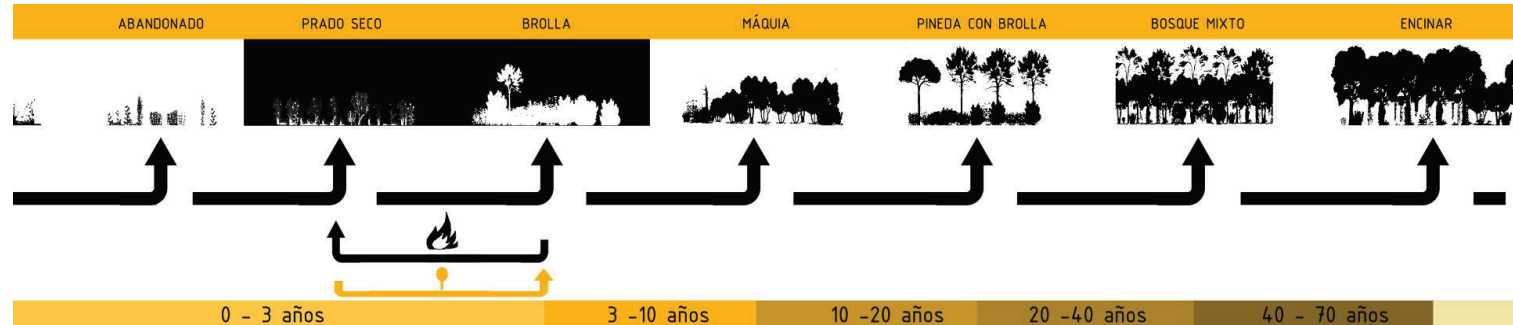
CD_20



CD_21

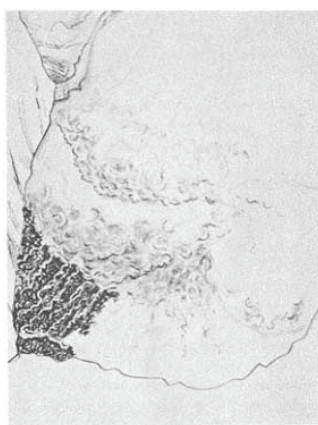


CD_22

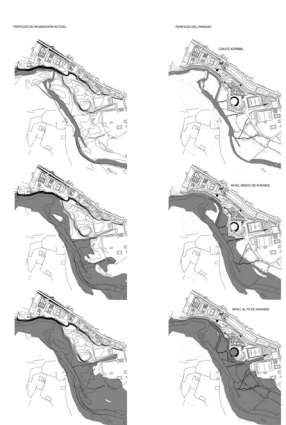


CD_23

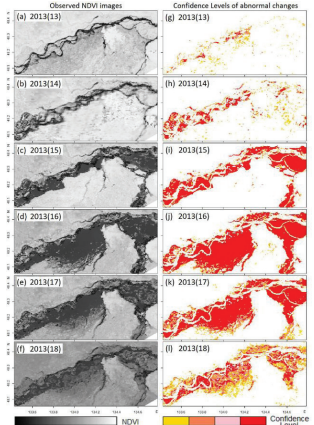
_____E V E N T O S : INUNDACIONES, AVALANCHAS, INCENDIOS....



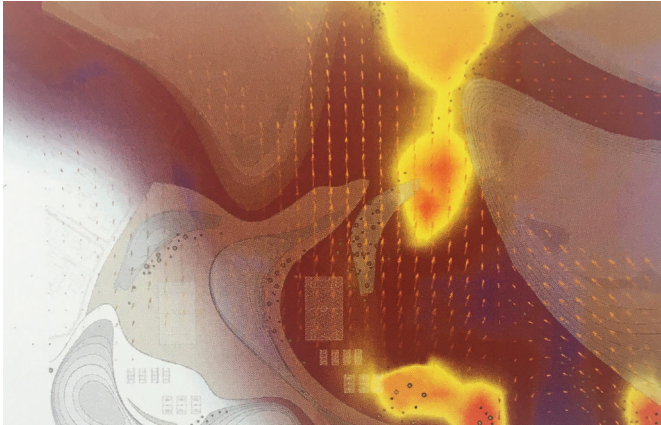
CD_24



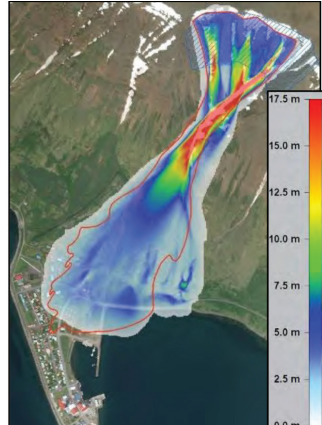
CD_25



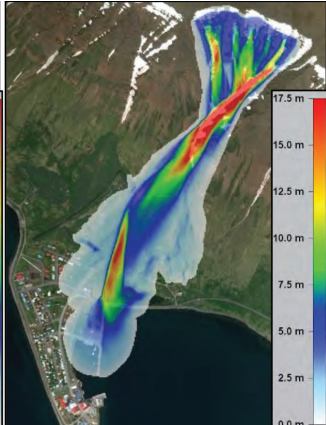
CD_26



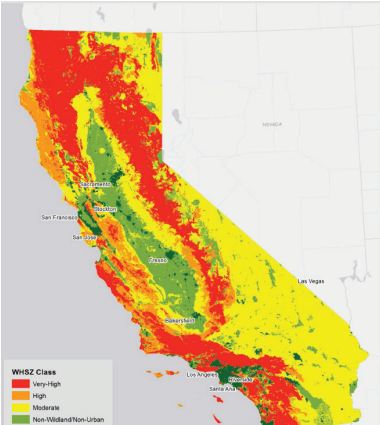
CD_27



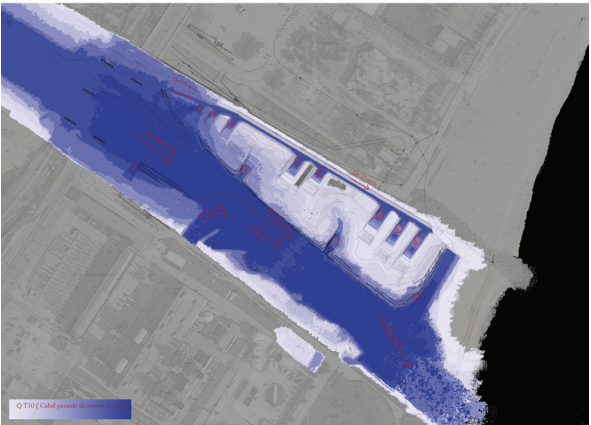
CD_28



CD_29



CD_30



CD_31



CD_32



2.4.2 REPRESENTAR EL CAMBIO DISRUPTIVO

Una primera clasificación de la **representación del cambio disruptivo** podría ser la representación diagramática de los **modelos conceptuales o diagramas** como los desarrollados por Folke o Walker en relación a la teoría de los ciclos adaptativos y la Panarquía (Holling, 2003), y de manera complementaria, la representación a través de **cartografías** relativas a un paisaje específico.

Dentro de esta clasificación inicial podríamos definir una segunda clasificación que corresponde al tipo de información referente a la operatividad del cambio disruptivo, en la que diferenciaríamos: **la trazas, los regímenes, los ciclos y los eventos.**

Según Wachinger, en comunicación de riesgos, las imágenes se refieren a experiencias del evento del riesgo estimulando la experiencia visual, de manera equivalente a estimular la experiencia motora: “The mental images of a risk may refer to former experiences of a risk event in a direct way: visual imagery is equivalent to stimulating an actual visual experience and motor imagery is equivalent to stimulating an actual motor experience (...)” (Wachinger, 2013)

¿De qué manera la representación puede servir como estimulación de experiencias visuales y motoras?. ¿Hasta qué punto esta experiencia resignifica la perturbación?

_TRAZAS: RECORRIDOS, FLUJOS, MOVIMIENTOS, TRAYECTORIAS...

Esta agrupación representa las trazas o las huellas de la perturbación. La imagen CD_4 (Outlines of snow avalanches at FlateYri), representa las trazas de avalanchas a partir de la **superposición de las líneas de contorno** de avalanchas que han ocurrido en diferentes momentos, pero que por superposición permiten prever los lugares con mayor frecuencia o recurrencia. La imagen CD_7 (Fire Spread Modeling/Hazard Assessment for Industrial Timberlands) también utiliza el recurso de la superposición, pero a diferencia de la anterior, no corresponde a las trazas de incendios sucesivos en un mismo lugar sino a la **especulación del avance de un incendio** representado la evolución de su contorno a través de la superposición de las líneas, **haciendo legible la perturbación**, y utilizando **el gradiente de color para transmitir el avance.**

El dibujo de las trazas o de las trayectorias revela lo invisible de la perturbación.

La imagen CD_1 (Carta figurativa de las sucesivas pérdidas de hombres) es una abstracción del flujo de personas que participaron en la batalla de Napoleón de 1812, y la perturbación es la muerte. La disminución del flujo transmite la merma del número de hombres.

En cambio, otro tipo de traza permanece visible tras la perturbación, sería el caso de las huellas en las que el material ha sufrido una transformación o una afectación, mostrando **el efecto de la perturbación como acción.** La imagen CD-2 (Presa di coscienza sulla natura) muestra la erosión del paso de los tractores, y **el material desnudo revela el recorrido o la trayectoria.** En el caso de la imagen CD_6 (Cartografía post-incendio) el incendio se representa a través de **los efectos** de la combustión de la perturbación y, a su vez, patrones como la masa forestal del mosaico agroforestal.

La representación material muestra a su vez diferentes edades o estados iniciales del material, tras el paso de una perturbación o un cambio disruptivo que ha llevado el área afectada a un estadio sucesional inicial.

La representación material del cambio disruptivo transmite el tiempo, la fase específica del ciclo de vida de una masa forestal, que ha vuelto a rebrotar después de un incendio, por ejemplo.

La materialidad transmite aspectos temporales relativos al ciclo de vida del material. **La perturbación resincroniza el material vivo,** lo reinicia en una fase anterior, como en el caso de las rebrotadoras, lo extingue acabando su ciclo vital, o reinicia el ciclo a través de una semilla, manteniendo la continuidad de la comunidad, pero no del individuo.

_REGÍMENES: FRECUENCIAS, RECURRENCIAS, RITMOS...

Hay muchos aspectos del **régimen de perturbaciones** que permiten ser caracterizados y comparados entre sí, pero los más relevantes serían el tipo, el tamaño, la estacionalidad, el periodo de retorno, la frecuencia, la severidad o grado de mortalidad y las interacciones con otros regímenes de perturbaciones. (White and Pickett, 1985; Turner and Dale, 1998; Turner, 2010).

Este tipo corresponde a **la representación de aspectos invisibles y característicos de la operatividad de las perturbaciones** como podrían ser **la recurrencia, la frecuencia y la intensidad**.

La mayoría de las representaciones son gráficos que representan en el eje de abscisas el tiempo, pudiendo reconocer ritmos, recurrencias o repeticiones en el eje horizontal, mientras que en la ordenada se representa la magnitud o escala.

Las representaciones que se muestran expresan aspectos como la longitud de onda, el periodo o la frecuencia. La representación CD14 (An illustration of the fire regime model and of its simulation capabilities) corresponde a las recurrencias de incendio en un paisaje y en el gráfico inferior, de la reducción de la intensidad de los incendios mediante la gestión de quemados prescritos. **Se representa una periodicidad del cambio disruptivo o perturbación que se denomina recurrencia.**

La CD_10 (Ilustración de cómo la teoría de HRV (rango de variabilidad histórica) puede alterarse) corresponde a la comparación de regímenes de incendio dependiendo de su alteración a través de la gestión, la introducción de plantas exóticas o el cambio climático. Por superposición se pueden comparar los diferentes regímenes.

La acústica también se expresa a través de este tipo de gráficas, como la CD_12 (Espectrograma del canto del *Zonotrichia capensis*), donde se representa el canto de un pájaro, a través de un espectrograma, que también describe periodos, frecuencias, pero, a su vez, incorpora **aspectos psicofisiológicos** que percibimos como el tono, que depende de si la frecuencia es alta o baja, el ritmo, que comprende la frecuencia con la que se repiten los ciclos en una melodía o el tempo que supone el movimiento o aire en terminología musical que hace referencia a la velocidad con la que debe ejecutarse una pieza musical.

La imagen CD_9 (Score for the seminary south Fountain), representa secuencias de agua a lo largo de una hora, y el cambio de dirección de los cabezales de aspersores, en interacción con los otros aspersores o el viento. (Halprin, 1969)

Lawrence Halprin diseña un rango de representaciones simbólicas que denomina *scores* y que describe como simbolización de procesos que se extienden en el tiempo (Halprin, 1969). A través de los “scores” representa la coreografía de los movimientos en parques urbanos, plazas y centros culturales. Sus *Motations*, o notaciones de movimiento, son representaciones simbólicas sobre movimiento previsto de personas a través del espacio, así como de piezas reales en movimiento de la propia arquitectura, como el agua en las fuentes.

“Vi los scores como una manera de describir todos tipo de procesos en todas las artes, de hacer los procesos visibles y por lo tanto diseñar con los procesos a través de las partituras. Vi las partituras también como una forma de comunicar estos procesos a través del tiempo y el espacio a otras personas en otros lugares en otros momentos y como un vehículo para permitir que muchas personas participaran del acto de la creación en conjunto, lo que permite la participación, la retroalimentación y la comunicación “(Id.)

La simultaneidad es un recurso que se consigue a través de las representaciones de scores, como describe James Corner, permitiendo, a su vez, no sólo transmitir la información a lo largo de un tiempo, sino servir como instrumento de proyecto.

“(…) Los sistemas de notación buscan identificar las partes de un esquema, lo que les permite ser reproducidos, adoptados o realizados. (...) los sistemas de notación en el diseño arquitectónico del paisaje no sólo son útiles por su nivel de comunicación y traducción, sino porque permiten tener en cuenta la simultaneidad de diferentes capas de experiencia, incluyendo el movimiento y el tiempo.” (Corner, 1992: 152)

La sincronización de dinámicas permite establecer simultaneidades entre especies o proponerlas a través del proyecto.

Las representaciones de regímenes, de manera semejante a la representación de modelos, difícilmente transmiten una experiencia, en cambio, transmiten el concepto de multitemporalidad y sirven para establecer simultaneidades y entrar en un campo abstracto donde el objeto de proyecto puede ser la recurrencia de una perturbación, y como consecuencia su régimen, **caracterizándose por ser un tipo de representación de alta carga instrumental de proyecto.**

Este tipo de representaciones se perciben a través de la lógica y la abstracción, pero difícilmente transmiten una emoción o una relación afectiva.

En cambio, los regímenes en sí y las frecuencias, como hemos descrito, somos capaces de percibirlos a través de aspectos psicofisiológicos, como el canto de los pájaros, a través de aspectos como **el tono**, que depende de si la frecuencia es alta o baja, **el ritmo**, que comprende la frecuencia con la que se repiten los ciclos en una melodía o **el tempo** que supone el movimiento o aire en terminología musical que hace referencia a la velocidad con la que debe ejecutarse una pieza musical.

¿Qué tipo de percepciones van asociadas a las frecuencias y recurrencias de las perturbaciones?, ¿podríamos caracterizar la percepción psicofisiológica de las perturbaciones?

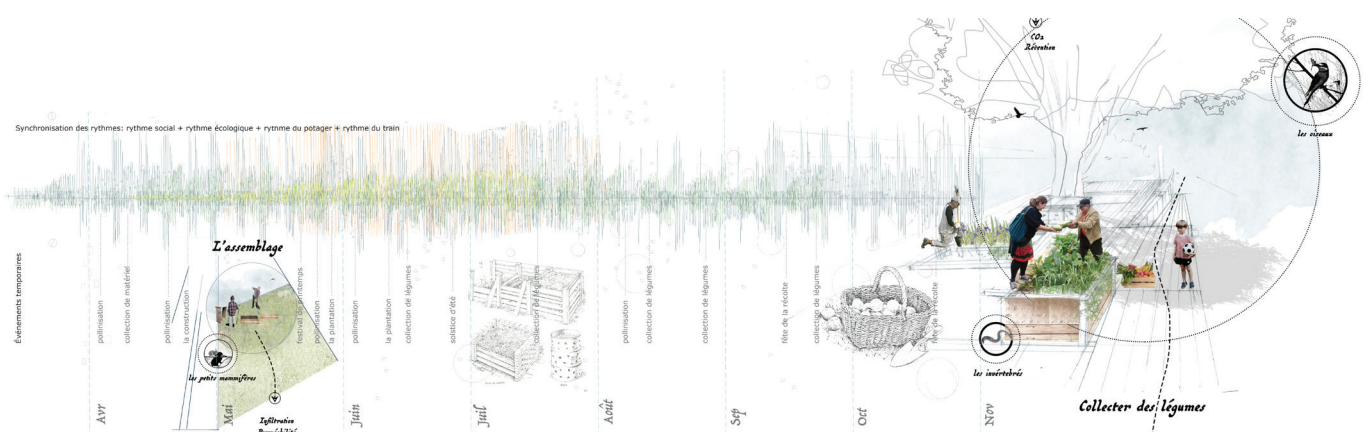


Fig. 0_3 Representación de la sincronización de ritmos. Concurso *Semer paleyres*, Laussane, 2018
Autoras: Pepa Moran+ Montserrat Torelló. Colaboradoras: Lara del Valle, Pilar Llop

_ CICLOS: CICLOS ADAPTATIVOS, ESPIRALES...

Este tipo de representación es frecuentemente utilizado en la representación de modelos teóricos de cambios disruptivos y de su interacción con otros cambios o con la gestión.

Al igual que el tipo de representación de regímenes tiene un alto valor instrumental y conceptual.

La representación CD_16 (Sea Ranch ecoscore) ilustra el impacto del hombre en el paisaje del Sea Ranch en una perspectiva geológica. La espiral representa el tiempo geológico, la superposición de ciclos de manera concéntrica, mediante una concepción multitemporal. Por una parte, la cíclica de cada año y por otra parte una componente lineal.

las representaciones CD_20 y CD_21 (Diagramas de sucesión ecológica y de interacción con la perturbación de incendio forestal) incluyen en la representación de la sucesión la interacción de otros cambios, como la perturbación y la gestión. Ni la sucesión ni la perturbación son representadas de manera aislada sino incluyendo otros tipos de cambio que generan situaciones o escenarios diversos. Se representa la sucesión no finalista, sino cíclica y las secuencias de las comunidades que se suceden en el ámbito de Collserola. Los vectores de cambio son la sucesión, la gestión y la perturbación.

“(...) Margalef reconoció que las variaciones en la respuesta inicial a las perturbaciones podían provocar la aparición de puntos de partida diversos y **trayectorias sucesionales diferenciadas**. También reconoció la diversidad de papeles que puede jugar la competencia y las historias de vida, destacando el contraste en la respuesta de individuos jóvenes y adultos frente al cambiante ambiente sucesional. Esta variedad puede conducir a la aparición de lo que él denominó **microsucesiones** inmersas en un paisaje cambiante (...)” (Walker, 2005)

CD_17 (El joc de la soca). Esta representación aparece en el libro de Ramón Margalef para representar la sucesión ecológica a través del “juego de la oca”. Corresponde a una **representación en espiral del modelo de la sucesión ecológica**. No sólo es el modelo lo que explica la representación, sino el juego que se plantea utilizando un dado y unas reglas específicas. **La representación sirve de base didáctica y comunicadora de un modelo complejo. A través del juego y de su disfrute, se expresa y se aprende el comportamiento teórico de las dinámicas del paisaje y su interacción. La experiencia del juego puede complementar el valor instrumental de este tipo de representaciones.**

La representación CD_18 (El ciclo adaptativo y la *Panarquía*. Walker, Salt y Folke, 2006) utiliza la forma de cinta Moebius para enfatizar el carácter continuo y repetitivo y en el concepto de *panarquía* se añade mayor complejidad en la dimensión temporal, no sólo la del ciclo sino la propia de la recurrencia de ciclos en distintas fases. “(...) The dynamics of SESs can be usefully described and analyzed in terms of a cycle, known as an adaptive cycle, that passes through four phases.” (Walker et al. 2004: 6-7). Mientras que el CD_19 es una representación de tres dimensiones del anterior concepto de ciclo adaptativo. “This metaphor of the adaptative cycle is based on observed system changes and does not imply fixed regular cycling” (Id.). El ciclo es una metáfora y un símbolo, según Jung, “el símbolo solo existe a través de la percepción e interpretación individual. No es posible reducir el significado de un símbolo a una experiencia fija.” (Dawson, 1999)

_EVENTOS: INUNDACIONES, AVALANCHAS, INCENDIOS...

Este tipo de representaciones corresponden, en su mayoría, a **cartografías** que muestran el evento de un cambio disruptivo, como sería el caso de una inundación, una avalancha o un incendio.

El **evento** de la perturbación ocurre en un periodo de tiempo relativamente corto, las avalanchas ocurren en cuestión de segundos o minutos, las inundaciones en periodos de días, los incendios en intervalos de horas a meses.

CD_22 (Waves study from the cliff above) la representación muestra el oleaje en un acantilado, el autor describe en una nota al pie del dibujo: "The curves of the returning wave overlap, the angular space between is smooth but covered with a network of foam. The advancing wave, already broken, and now only a mass of foam, upon the point of encountering the reflux of the former" (Manley Hopkins, 1863: 213) y continua con la siguiente reflexión "about all the turns of the scaping from the break and flooding of wave to its run out again I have not yet satisfied myself" (Id.). El autor, años posteriores a la fecha de su dibujo, escribe que todavía no se encuentra satisfecho en la representación, pero "todavía" indica la obstinación del autor en continuar dibujando el cambio continuo, de representarlo y transmitirlo en una imagen de dos dimensiones.

El autor describe una experiencia derivada de dibujar en el lugar. **La representación resulta ser una cartografía "in situ" de un evento que tiene la capacidad de transmitir una experiencia.**

La representación del evento de la inundación suele realizarse a través de representar las láminas de agua sucesivas según los diferentes periodos de retorno, como la imagen CD_23(Perfiles de inundación del río Gállego antes y después de la intervención) en la que se recurre a la **secuencia para narrar la evolución de los periodos de retorno** y, a su vez, la comparación de dos situaciones, la previa y la transformada. La imagen CD_24 (The MODIS NDVI image time series during flooding period), muestra a su vez el avance de una inundación y la representación de su calado, utilizando la secuencia como recurso para mostrar la evolución del evento.

En la mayoría de las representaciones que se muestran podemos observar **un gradiente de color**, que transmite la profundidad de la nieve y la velocidad de la avalancha en la imagen CD_26, el calado de la inundación en la imagen CD_28, la severidad o intensidad de incendio en la CD_27.

No se representa el material que conlleva el evento, como el agua o la nieve, sino características que resultan del evento como su velocidad, su intensidad o su profundidad.

La velocidad o el avance de la perturbación serían ejemplos de aspectos dinámicos que transforman el mapa pictórico en una imagen dinámica y que representan la operatividad de la perturbación.

El grado es un aspecto que conlleva una magnitud y una valoración. Como hemos visto al caracterizar la operatividad de las perturbaciones, **la severidad, lo disruptivo o lo perturbador** que resulta ser un evento de estas características **es una cuestión grado.**

La representación puede revelar el carácter gradual de la perturbación, y su operatividad entrando en un campo dialéctico de lo disruptivo, que no juzga la perturbación sino describe su grado de perturbación o creatividad a través de aspectos como el grado.

3 REPRESENTAR LA GESTIÓN DE LA PERTURBACIÓN

3.1 MODULAR EL CAMBIO: LA GESTIÓN DE LA PERTURBACIÓN

El término gestión supone transformación humana a lo largo del tiempo, conlleva un proceso de acciones en el tiempo introduciendo cambio en el sistema en determinados intervalos temporales. “Management is a more continuous process of incremental review and refinement of the practices that make landscapes. Hence design creates possibility and initiates a particular direction of change, while management shales the way it is realized over longer periods.” (Swafield, 2013 28:1193–1201)

La comunidad científica alerta sobre un empeoramiento de la situación medioambiental global en el escenario de cambio climático actual y en sus previsiones de futuro. Paradójicamente, percibimos esta situación de cambio de manera externa a nuestras sociedades, pero a la vez se reconoce la agencia humana como el principal motor de cambio que ha producido esta situación. (Latour, 2014). Como hemos visto, así como los valores son construidos a través de la sociedad y la cultura (Latour, 2004; Swafied, 2013), también, en las últimas décadas las perturbaciones se han reconocido internas al sistema socio ecológico y en ocasiones, fruto de las transformaciones generadas por la agencia humana.

Por una parte, necesitamos conciliar el doble significado creativo-destructivo que supone el cambio, y por otra parte, asumir las responsabilidades que originan o agravan el cambio, no de manera externa a los sistemas socio ecológicos sino inherentes a los mismos.

La gestión en sí introduce un cambio, a su vez, disruptivo, pero frecuente y de baja intensidad, algunos autores la denominan directamente **“perturbación diseñada”**¹ (Luken, 1990: 147). La definición de perturbación ha incluido determinadas prácticas de gestión en su definición, como la tala masiva de árboles, denominadas **perturbaciones artificiales** (Walker, 1999), donde **la frontera entre perturbación y gestión se cuestiona**.

La gestión aparece en relación directa con la perturbación por su capacidad de modulación de la intensidad² de la perturbación a través de la frecuencia³.

Si entendemos la gestión como cambio inducido, de mayor frecuencia y menor intensidad, la transformación que genera la gestión reduce la intensidad de la perturbación. Cuanto mayor es la frecuencia de las perturbaciones, menor es su intensidad y su virulencia, en cambio, generalmente las perturbaciones de mayor intensidad tienen una menor frecuencia.

1 “(...)Summarising succession-based management models developed in the context of restoration ecology, proposed three main components of succession management: “designed disturbance”, “controlled colonisation” and “controlled species performance” (...)” Dunnett, N. citando a Luken en Dynamic Landscape, 2004: 147)

2 La intensidad del fuego mide el poder energético de los incendios forestales y depende del tipo de estructura vegetal que quema relacionada con la cantidad de carga de combustible disponible y de su distribución horizontal y vertical. Es la tasa de liberación de energía por unidad de longitud del frente de fuego que se expresa en kW por metro de línea de fuego. Como su medición es complicada, se representa de forma simplificada con la longitud de llama.

3 La frecuencia es un término general que se refiere a la recurrencia del fuego o de la perturbación en una zona determinada en el tiempo. Se define como el número de incendios por unidad de tiempo en un área determinada. El periodo de recurrencia es la cantidad de tiempo necesario para que un área equivalente en tamaño a la zona de estudio vuelva a ser afectada por la misma perturbación.

A través del concepto de **Panarquía**, Holling y Gunderson, acuñan un nuevo término referente al dios Pan, símbolo de la naturaleza universal, que captura la imagen del cambio impredecible.

La panarquía describe la metáfora del ciclo adaptativo de gestión a través de cuatro fases: crecimiento rápido, fase de conservación, fase de lanzamiento, y fase de renovación.

Desde la comunidad científica se relaciona directamente **el concepto de perturbación con el de gestión, como herramienta a través de la cual reducir la intensidad de la perturbación, incrementando de este modo la resiliencia.**

La Panarquía asume la impredecibilidad de los sistemas socio ecológicos, a diferencia de otros modelos que consideran los ecosistemas lineales y predecibles. **La impredecibilidad del sistema se integra a través del propio aprendizaje o adaptación del sistema a los cambios.** A través de *aprender haciendo*. (Gunderson, Holling, 2002)

“Panarchy grounds itself in an appreciation of uncertainty and the expectation of surprise”. (Id.)

La Panarquía reconoce la capacidad adaptativa del sistema, de **aprendizaje del cambio**, como capacidad inherente del sistema, no como una invención científica sino como el reconocimiento de las capacidades propias del paisaje.

“The dynamics of Socio-Ecological Systems can be usefully described and analyzed in terms of a cycle, known as an adaptative cycle. (...)” (Id.)

La gestión adaptativa tiene la capacidad de interaccionar con las dinámicas existentes y aumentar la biodiversidad y la resiliencia del sistema (...) se basa en aprender haciendo (L.H., Gunderson, 2002)

De esta manera, las decisiones no se generarían a partir de un plan definido a priori sino serían fruto de un proceso de toma de decisiones para sumarse al cambio, a partir de la experiencia empírica del sitio.

“Adaptative management (Walters 1986), widely and deservedly promoted as a necessary basis for sustainable development, has frequently failed because the existing governance structures have not allowed it to function effectively. Because the stability landscape is constantly changing, the “adaptative” part of both governance and management is required in all phases of the adaptative cycle.” (Resilience, Adaptability and Transformability in Social-ecological Systems) Walker, Holling, Carpenter et al. 2004)

La idea de gestión pasa a incluir en su definición el término de adaptación, y, además, expone que un objetivo fundamental es **“revelar los procesos que construyen o sostienen la resiliencia”.** Esta definición conlleva una lectura en la que la solución del problema se encuentra implícito en el sistema, revelando procesos o perturbaciones que ya tienen la propiedad de construir o sostener la resiliencia.

¿De qué manera la gestión modula el cambio e integra la perturbación en el paisaje?, cuál es el límite entre perturbación diseñada, que supone la gestión y gestionar la perturbación, que supondría integrar la perturbación no diseñada previamente, sino que acontece como evento?

3.2 PROYECTAR LA GESTIÓN DE LA PERTURBACIÓN

A continuación se exponen un conjunto de proyectos de arquitectura del paisaje de las últimas décadas que se encuentran en el campo de la gestión de la perturbación, y que proponen una reflexión en torno a la integración de las perturbaciones en la reflexión proyectual desde perspectivas diversas, entre las cuales podríamos resaltar **el cuestionamiento de la perturbación como fuerza perturbadora y destructora, el reconocimiento de la capacidad transformadora y creativa de las perturbaciones y de su operatividad y la exploración de la experiencia estética de belleza disruptiva que suponen las perturbaciones.**

El proyecto **Mill race Park**, del estudio de MVVA (1989-1993) trabaja de manera singular proyecto **la inclusión del fenómeno de la inundación en la narrativa del proyecto, así como su celebración.** El parque se diseña de manera resistente a la inundación, planteando equipamientos “a prueba” de inundaciones, por otra parte, se muestra, como se ve en las imágenes siguientes, el parque inundado y no inundado, presentando las dos realidades que coexisten. Se diseñan piezas que “emergen” en la inundación, como la morfología del escenario, que cobra sentido formal en la inundación.¹ El proyecto se anticipa a la inundación y el diseño de los landforms cobra todavía más sentido durante el evento. “en lugar de simplemente acoger las crecidas del río, las secuencias y los eventos del parque celebran la crecida del nivel del agua y concretan la relación de la ciudad y el río (...) la estructura del proyecto está condicionada por el sitio” (Meyer, 2000)

La propuesta proyectual de Mill Race Park integra la dinámica fluvial, y en concreto el fenómeno de la inundación en el proyecto, **cuestionando las connotaciones destructivas de la inundación** en este caso, y **resignificando la inundación** como un fenómeno creativo que puede contribuir a la **experiencia del paisaje e incluso a su celebración.**

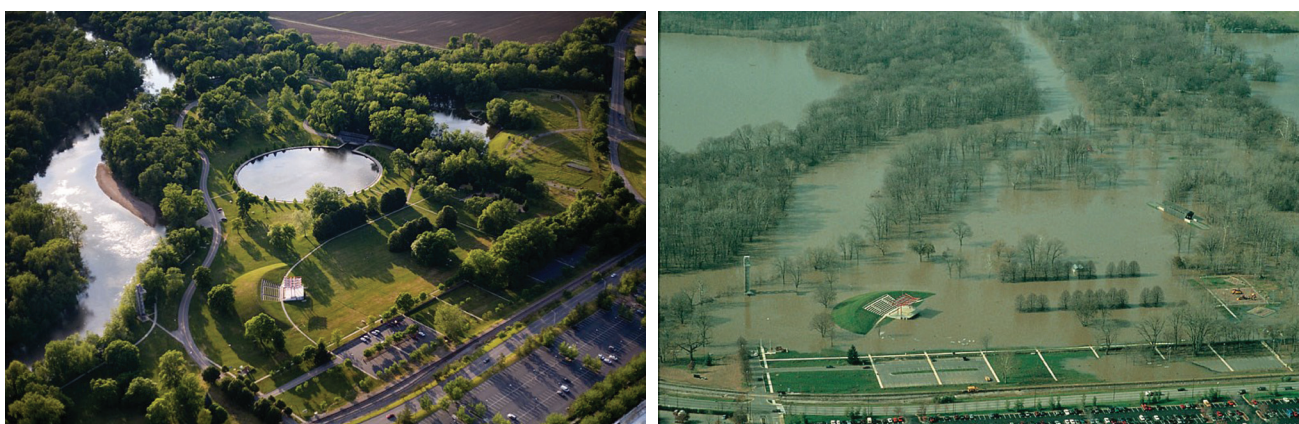


Fig.. 0_3, 0_4 Fotografías comparativas de Mill Race Park www.mvvainc.com

1 “Foremost among the constraints of the Mill Race site was the issue of annual flooding. Rather than attempt to prevent or shut out the regular flood waters, MVVA’s design explores numerous ways to integrate this natural annual rhythm into the use and experience of the site.” <http://www.mvvainc.com/>

Después de la inundación del río en 1995, se inicia el programa nacional holandés **Room for the River**, con el objetivo de devolver espacio a los ríos, tradicionalmente confinados entre diques, a fin de **integrar la inundación** y que puedan asumir caudales mayores al aumentar la superficie de inundación, paradójicamente, reduciendo el riesgo de inundación.

De Groot¹ contrapone el tipo de gestión de *Room for the River* al de “refuerzo de diques”, describiéndolos como dos visiones contrapuestas de la Naturaleza, el primero mediante una actitud de **responsabilidad y cuidado** y el segundo de dominio y autoridad sobre la Naturaleza.

Este proyecto es pionero en el establecimiento de nuevas relaciones incluso políticas que cuestionan la estrategia de control frente a la de **integración y operatividad de las dinámicas**.

La figura 0_5 muestra la secuencia de la inundación con los siguientes periodos de retorno: 180 días al año, 50 días, 10 días y 1 vez al año. Las figuras 0_6 y 0_7 muestran dos escenarios de un mismo lugar, dos realidades que conviven, según la fluctuación del nivel del agua.

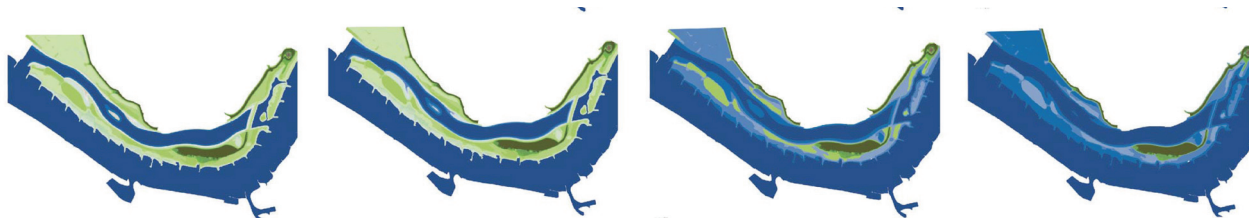


Fig.. 0_5 Secuencia de la inundación, de *Room for the river H+N+S* (Païsea PS)

El proyecto del **Tram2 fase 1 del río Llobregat**, realizado por Batlle i Roig arquitectos propone la recuperación medioambiental de este tramo de río mediante la recuperación de la morfología meandrificada del río. El río había perdido en los últimos años su sistema de meandros, reduciendo su capacidad de sedimentación y por consiguiente, de generación de hábitats fluviales.

La recuperación morfológica se consigue a partir de la interacción de un sistema de deflectores con la inundación, **con un periodo de retorno bajo, pero lo suficientemente transformador para generar una modificación del lecho del río y redefinir la estructura meandrificada del lecho**. El periodo de retorno de la inundación para que ésta sea transformadora trabaje en coalición con los deflectores y no sea devastadora, es el de 3 años.

El grado de perturbación o de cambio disruptivo de la inundación depende de su grado de intensidad, y de la capacidad del sistema de integrar la inundación. El proyecto plantea la interacción de unos deflectores con la inundación en un rango creativo y transformador, definido por una intensidad y una recurrencia determinada.

1 “ *oom for River* style correlates with adherence to the image of Stewardship, while adherence to dike reinforcement is predicted by Mastery over nature. ” (Mirjam de Groot, 2011)

El **proyecto de recuperación río Aire**, de Georges Descombes y Atelier Descombes & Rampini, (2002-2015 en proceso)

La propuesta tiene por objetivo la recuperación del río Aire, después de años canalizado. A su vez se realiza un ejercicio de **interacción entre morfologías artificiales y la dinámica fluvial**, así como, **la documentación fotográfica y representativa de una transformación creativa**.

Previamente a dejar fluir el río en su nuevo lecho, se realiza un movimiento de tierras, una acción¹ que genera un patrón reticular. Una acción específica. Posteriormente, al incorporarse el agua del río, se inicia la interacción entre el movimiento de tierras y la dinámica fluvial, con la consecuente transformación morfológica del trazado inicial.² **La forma artificial original se erosiona, se disuelve, mediante la dinámica fluvial, dando paso a una morfología natural.**

La documentación fotográfica y las representaciones elaboradas por los autores sirven para narrar la transformación. La figura 0_6 representa la secuencia de la transformación del lecho, de un patrón geométrico a un trazado fruto de la dinámica fluvial. la transformación morfológica es una disolución formal. La materialidad viene complementada por la capacidad del material de expresar el paso del tiempo. La temporalidad del material expresa la transformabilidad. La condición de cambio en el paisaje, de transformación y de flujo continuo, sitúa a la forma y a la materia en un mismo nivel de importancia en el paisaje, una como configuración física y estática en sí (forma) y otra como medio en el cual se produce el cambio y las transformaciones (materia).

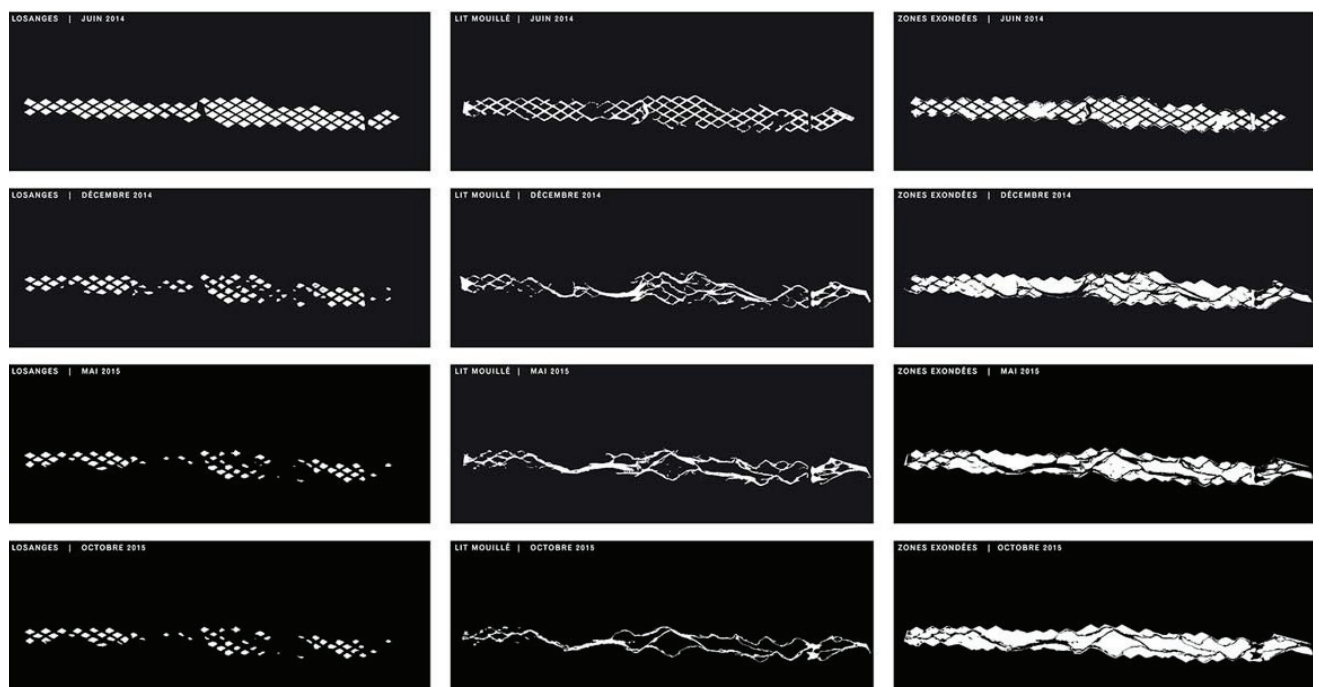


Fig.. 0_10 Secuencia de la transformación morfológica del río Aire. (Descombes & Rampini, 2015)

1 La acción supone movimiento, fuerza... es la expresión básica del proceso, no desde su condición temporal sino desde su condición de cambio y de inicio de la transformación.

2 “we instead proposed a launching pattern whose form addresses the play between the river flow and the prepared terrain. This diamond- shape pattern opens a complex series of undetermined channels for the flows.” (Descombes, 2015: 26-27)

The Crosby Arboretum (Picayune, Mississippi; 680 Ha) es un proyecto diseñado por *Andropogon Associates* en colaboración con William Platt y Ed Blake de la *Lousiana State University*.

El objetivo principal es preservar los hábitats nativos y fomentar la investigación de los sistemas ecológicos a largo plazo.¹

El paisaje había sido fruto del uso del fuego como cultura tradicional popular, especialmente en el área de bosques de pinos. **El proyecto reintroduce el uso del fuego para establecer o mantener comunidades específicas de vegetación autóctona**, reinstalándose un programa de quemas prescritas de varias intensidades, en diferentes estaciones para fomentar un mosaico más rico en tipos de prado y sabana de pinos.

La mitad del área fue quemada en varias ocasiones, dividiéndolo en áreas quemadas y no quemadas. Un número de diferentes técnicas de gestión de hábitats fue utilizado para fomentar el desarrollo de las especies, incluyendo quemas periódicas para exponer el suelo mineral desnudo, favoreciendo de este modo la germinación, y eliminando especies competitivas. (Potteiger, M. 1998)

Según los proyectistas, el principal objetivo del diseño y la gestión es transformar los conceptos científicos emergentes sobre estos ecosistemas en interesantes imágenes y documentación visual que expresen y revelen las cualidades del lugar. **La exploración estética** de estos nuevos lugares supone una confluencia entre drama y belleza.²

“the vocabulary of natural patterns and the expression of the character of the indigenous landscape have revealed themselves as infinitive sources of form”

A través de la mapificación se reconoció los hábitats que podían ser descritos a partir de **dos gradientes**: un **gradiente de sucesión**, que mostraba las diferentes comunidades vegetales a través del tiempo; y un **gradiente de humedad**, particularmente en relación con la profundidad de la capa freática, que generaba una diversidad específica de hábitats. En la Figura 0_13 se representa un gráfico de la interacción entre humedad, fuego y su influencia en el devenir de las comunidades vegetales. Las variables consideradas en el fenómeno de las tormentas son: intensidad, duración y frecuencia, “The flow from a long-duration, low-intensity storm would gradually rise over the widely spaced registrations (...)” (Blake, 1996: 53)



Fig.. 0_11; 0_12 The crosby arboretum (www.crosbyarboretum.msstate.edu)

1 “(...) el proyecto amplía el concepto tradicional del máster plan para crear un puente entre el lugar y sus posibilidades interpretativas, entre los conocimientos científicos y los artísticos, así como entre una amplia variedad de especialistas, desde los horticultores hasta los antropólogos culturales(...)” (Id.)

2 “a new synthesis of the artistic values of drama and beauty, with the scientific values of correct relationships between plant and plant and plant and place.” (Andropogon, 1998)

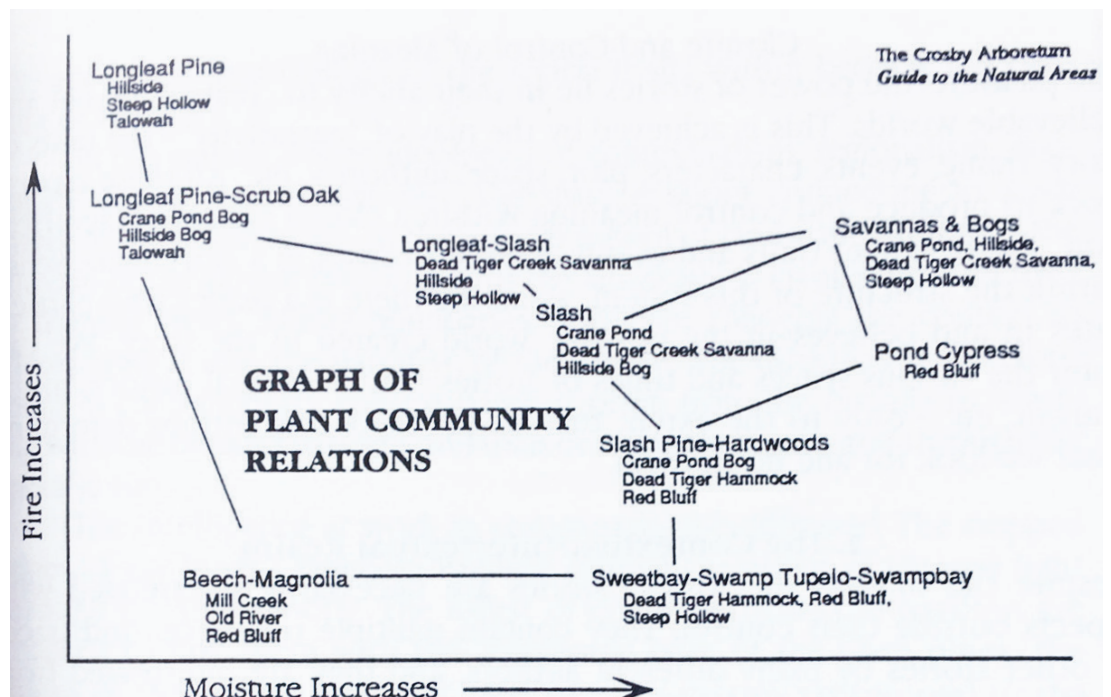


Fig.. 0_13 Esquema de interacción entre humedad, fuego y comunidades vegetales. (Ed Blake Jr. y Crosby Arboretum/Mississippi State University)

El jardín de esculturas del **General Mills Headquarters** (MMVA Minneapolis, MN 1988-1991) proporcionaba un nuevo paisaje de entrada entre una zona de aparcamiento y la sede corporativa de General Mills diseñado por Skidmore, Owings, & Merrill en 1957.

Este proyecto es pionero en la arquitectura del paisaje en introducir **la gestión a partir de la quema como una experiencia estética**, introduciendo este cambio drástico, **documentarlo** a través de fotografías y sobre todo plantearlo como una acción innovadora y creativa que puede servir de representación de la imagen corporativa de una empresa de alimentación reconocida a nivel mundial.

La obra fue eliminada por el cliente 10 años después, en el año 2000. La imagen disruptiva de la pradera quemada, como sugiera la figura 0_14, puede producir un rechazo, que va más allá de entender que el fuego supone un beneficio ecológico y un reinicio del ciclo de la vegetación¹

La apuesta proyectual de plantear la perturbación del fuego en un jardín representativo de una empresa pone de manifiesto **la dificultad de integrar culturalmente en nuestra época el concepto del cambio y de finitud**. Por otra parte, el **resultado estético de la quema es radical y disruptivo**, no entrando en estándares de belleza comunes, sino en una **belleza disruptiva**.



Fig. 0_14 fotografías de la quema de gestión de praderas y la pradera establecida. www.mvvainc.com

1 "Burning has additional benefits to cutting in that it darkens the soil's surface and clears away leaf litter and other debris, and it facilitates the germination of many species (including seeds). It also kills some invertebrates and, in particular, mollusks, some seed on the soil surface, young seedling and annual seeds." (Hitchmough, 2004: 237)

3.3 REPRESENTAR LA GESTIÓN DE LA PERTURBACIÓN

_LA MATRIZ ESPACIOTEMPORAL

Una de las representaciones más frecuentes utilizadas desde la arquitectura del paisaje para describir la gestión es la matriz. Aplicadas desde la arquitectura del paisaje, Linda Pollak describe en su artículo *Matrix Landscape* (Pollak, 2007) las principales características de la representación matricial en la arquitectura del paisaje.

En matemáticas, una matriz es entendida como una tabla rectangular de elementos que expresa cantidades y operaciones. A diferencia de una cuadrícula, la matriz está concebida en términos de **relaciones dinámicas**.

En este sentido, Pollak afirma que también la matriz permite establecer relaciones multiescalares referidas a un sitio concreto:

“Estas representaciones matriciales se inician en la arquitectura del paisaje con Ian Mc Harg. Posteriormente, ya en los años 90, encontramos ejemplos de utilización de la matriz, con un carácter mucho más propositivo, incorporando las acciones de proyecto y una clara apuesta formal” (Id.) Ejemplos de este tipo de representaciones serán las realizadas por tres de las sis propuestas en el concurso para “Fresh Kills” por Hargreaves Associates, Field Operations o Mathur+Da Cunha junto a Tom Leader Studio en proyectos como Downsville Park o Freshkills competition.

Fig. 5_4 *Potomac river basin matrix*. (Ian Mc Harg, 1968)

Según el propio autor, **la matriz es una manera de organizar la información a aplicar en el plan final** de uso del suelo, y que ayuda a la asimilación de una gran cantidad de información de manera ordenada y explícita (McHarg. 1998:246). Las matrices son, a su vez, utilizadas para reconocer posibles relaciones entre sus elementos, entre los usos del suelo y las actividades a desarrollar en ellos específicamente. Como cita el autor en su descripción, **este tipo de representaciones conllevan un carácter finalista, propio de un plan, de objetivo final cerrado**, cuestionado en otro tipo de representaciones de gestión. Aunque la matriz expuesta no es en sí misma una matriz que incluye la condición temporal, en cambio, supone una referencia de representación para matrices espaciotemporales posteriores, principalmente por su carácter racional, cuantificador y sistemático¹ que pervive en las representaciones matriciales realizadas por sus discípulos en los años 90. En ellas **se incluye el carácter dinámico a partir de incorporar la dimensión temporal y las acciones a realizar a lo largo del tiempo en el plan de gestión**, conjugando la información temporal con la espacial, en coordenadas y distribuidas de manera lineal.

Ejemplos de este tipo de representaciones serán las realizadas por tres de las sis propuestas en el concurso para “Fresh Kills” por Hargreaves Associates, Field Operations o Mathur+Da Cunha junto a Tom Leader Studio.

La matriz espacio temporal es un tipo de representación que conjuga la información temporal con la espacial, en coordenadas y distribuidas de manera lineal.

1 “This ecological method allows for the quantification of the various parts that make up a particular ecosystem(...), measures the impact for various scenarios of development; and is a systematic and rational accounting framework-a resource value matrix-for planning and managing development (“growth”)” (Corner. 1997: 91 sobre el método de Ian McHarg)

Además del significado de matriz referido al sistema de organización de la información en términos espaciotemporales, el concepto de la matriz en Ecología del paisaje también ha influido en la selección de la información o modelos de capas desarrollado por Ian Mc Harg. a describir por el modelo de matriz. “a situation or surrounding substance within which something else originates, develops or is contained. “(Pollak, 2007: 106)

La matriz es un ejemplo de **representación instrumental** del proyecto, por el plan de acciones que expone a lo largo del tiempo,
“These arrays are one way of organizing the information which is brought to bear on the final land use plan, helping to make the assimilation of a large amount of information orderly and explicit.” (McHarg, 1998)

El sistema de organización de información a través de la matriz permite establecer relaciones entre el conjunto de elementos que se describen.

“in addition to maps, matrices are used in suitability analysis. McHarg and his associates explain that this matrix can be used to explore relationships, such as those between land uses and developments activities and those between development activities and landscape” (Id.)

Fig. 5_5 *Fresh Kills matrix: Cultivating new habitats over time.* (James Corner Field Operations, 1996)

En esta matriz se describen las **dinámicas a través del tiempo**, como puede ser la evolución de la vegetación a través de la dinámica de sucesión y la intervención a través de acciones en el tiempo como la plantación o la siembra, la obtención de suelo fértil a través de la consolidación de praderas o la plantación de franjas de ecotono. La distribución de la información es a través de una representación diagramática del programa de acciones, combinado con la evolución secuencial del masterplan. **La combinación de diferentes tipos de representación** (plantas, diagramas, fotografías) así como diferentes escalas también **permite establecer relaciones complementarias que aumentan la componente relacional de la matriz**¹.

1 “as opposed to a grid, which can hold many kinds of informations but does not interact with its contents or set up such content to interact with itself, a matrix is conceived in dynamic terms: engaging the action of each term on others in what becomes a set of dynamics relationships.” (Pollak, 2007: 102)

Fig. 5_6 *Matriz de gestión*. Máster de arquitectura del Paisaje MAP-UPC. (Ioanna Potiriadi, Oscar Arroyo, 2013)

Esta matriz incluye la representación de las curvas de crecimiento según especies forestales, combinando la evolución temporal de la comunidad forestal, expuesta temporalmente de manera lineal, con la descripción del ciclo de vida y la velocidad de crecimiento de cada especie. Además, se incluye la gestión de manera rotativa o cíclica.

_DIAGRAMAS DE GESTIÓN

Kevin Lynch, en *what time is this place*, **reconoce la dificultad de gestionar lo que él define como cambio medioambiental**, y cuestiona el papel de plan excesivamente fijado a priori de objetivo finalista. Por otra parte, **Lynch clasifica el plan según la capacidad de este de asumir la incertidumbre y la percepción de cambio** de quien proyecta o toma las decisiones, pasando del plan predeterminado, el plan militar y al modelo homeostático.

Mientras que **el plan militar** está basado en la estrategia que fija el objetivo final y las tácticas para llegar a él, **el modelo homeostático** reacciona al cambio exterior para restaurar el equilibrio o el estado previo, siendo el objetivo final la supervivencia.

Este modelo, junto con el modelo de final no predeterminado, son considerados por el autor como aptos en aquellas circunstancias donde los objetivos son diversos y conflictivos, y la situación es poco entendida y difícil de controlar. Lynch reconoce **el modelo homeostático como un modelo que incorpora la adaptabilidad como procedimiento**.

Fig. 5_7 *Diagrama de gestión*. Máster de arquitectura del Paisaje. MAP-UPC (Karla Paola López, Josefina Giabando, Maximiliano Rodrigo García, Stela-Zoë Schmidts, Valentina Piliago, 2018)

Esta representación utiliza el círculo enfatizando la temporalidad cíclica de la gestión. El círculo representa una duración de un año, a su vez, el porcentaje superficie forestal existente y gestionada.

Cada anillo representa, de manera concéntrica la evolución de la gestión a través del tiempo. Explicando prácticas sucesivas de gestión.

La dimensión temporal se representa de manera múltiple, combinando la representación cíclica con la lineal. A su vez se combinan diferentes representaciones que complementan la información final: secciones, ortofoto y porcentajes entre otras.

Las acciones previstas en la gestión incluyen la quema prescrita, así como acciones propias de la gestión agroforestal.

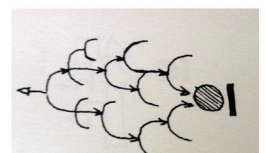
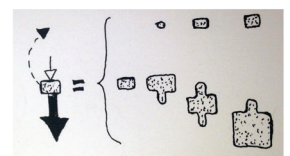
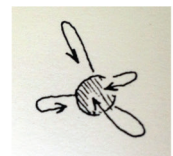
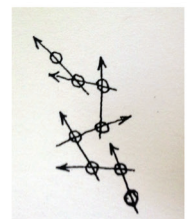
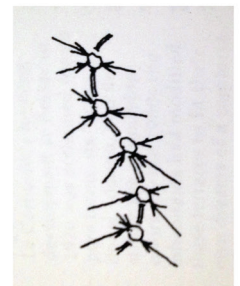


Fig. 5_3 diagramas de gestión, Kevin Lynch. En *What time is this place*, 1972

FRESH KILLS PARK
Cultivating New Habitats Over Time

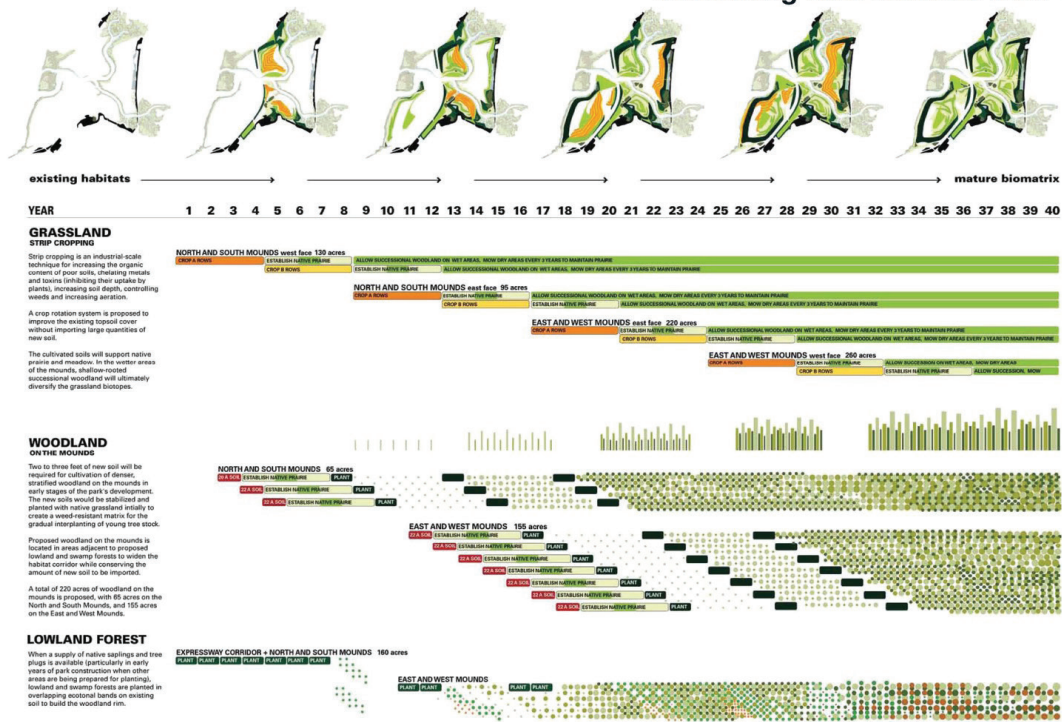


Fig. 5_5 Fresh Kills matrix: Cultivating new habitats over time.(James Corner <https://freshkillspark.org/>, 1996)

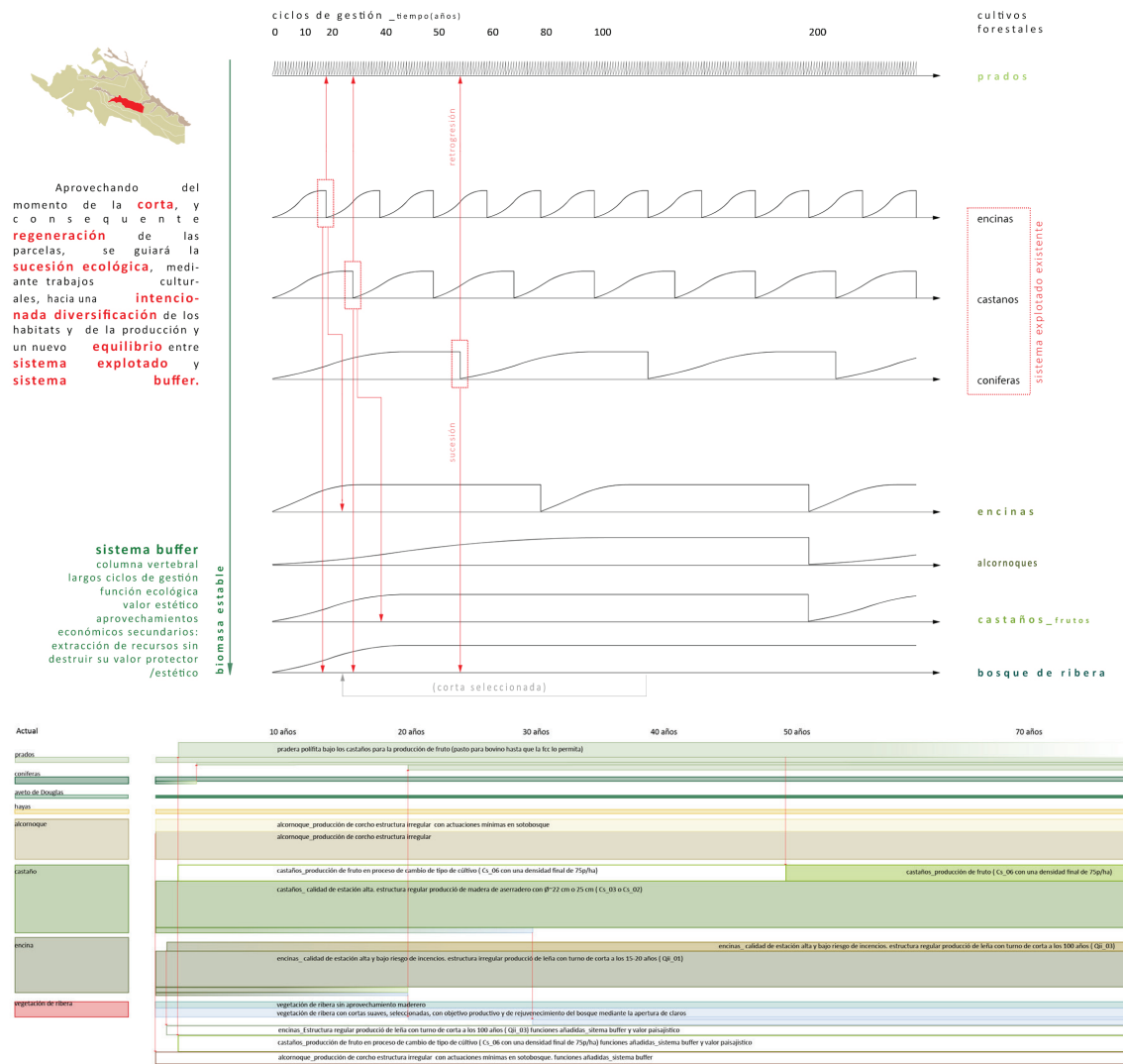


Fig. 5_6 Matriz de gestión. Máster de arquitectura del Paisaje MAP-UPC. Taller Sistemas de vegetación “Fot el Camp” (Ioanna Potiriadi, Oscar Arroyo, 2013)

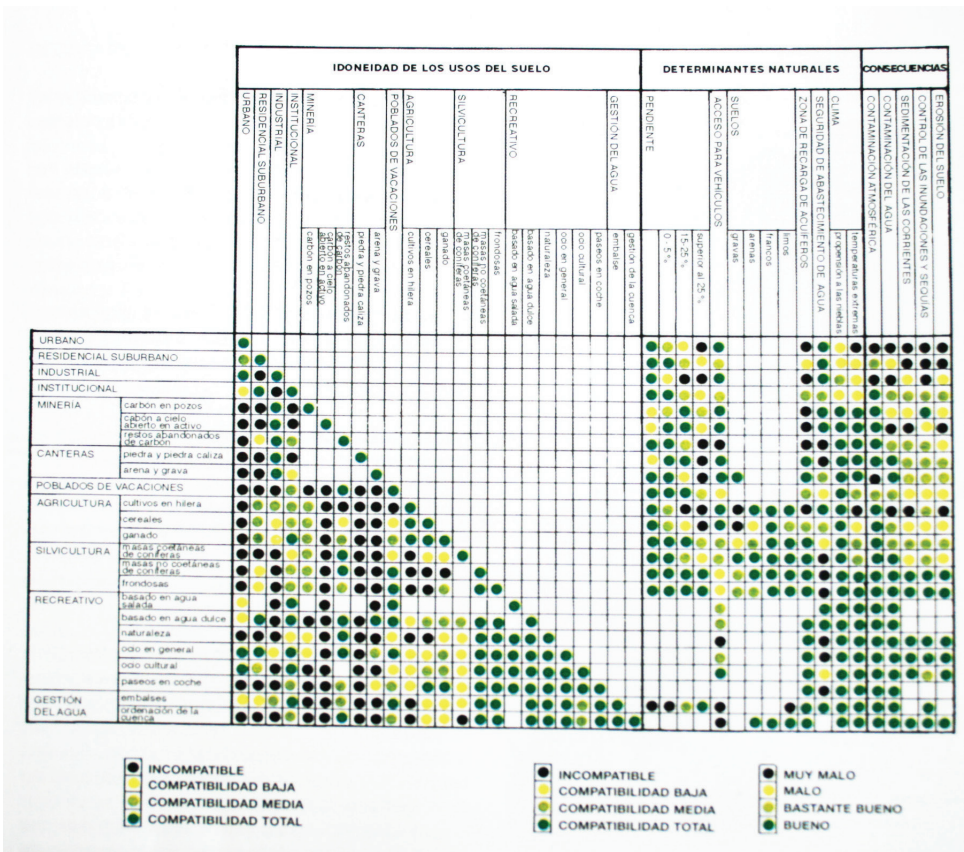


Fig. 5_4 Potomac river basin matrix. (Ian Mc Harg, 1968)

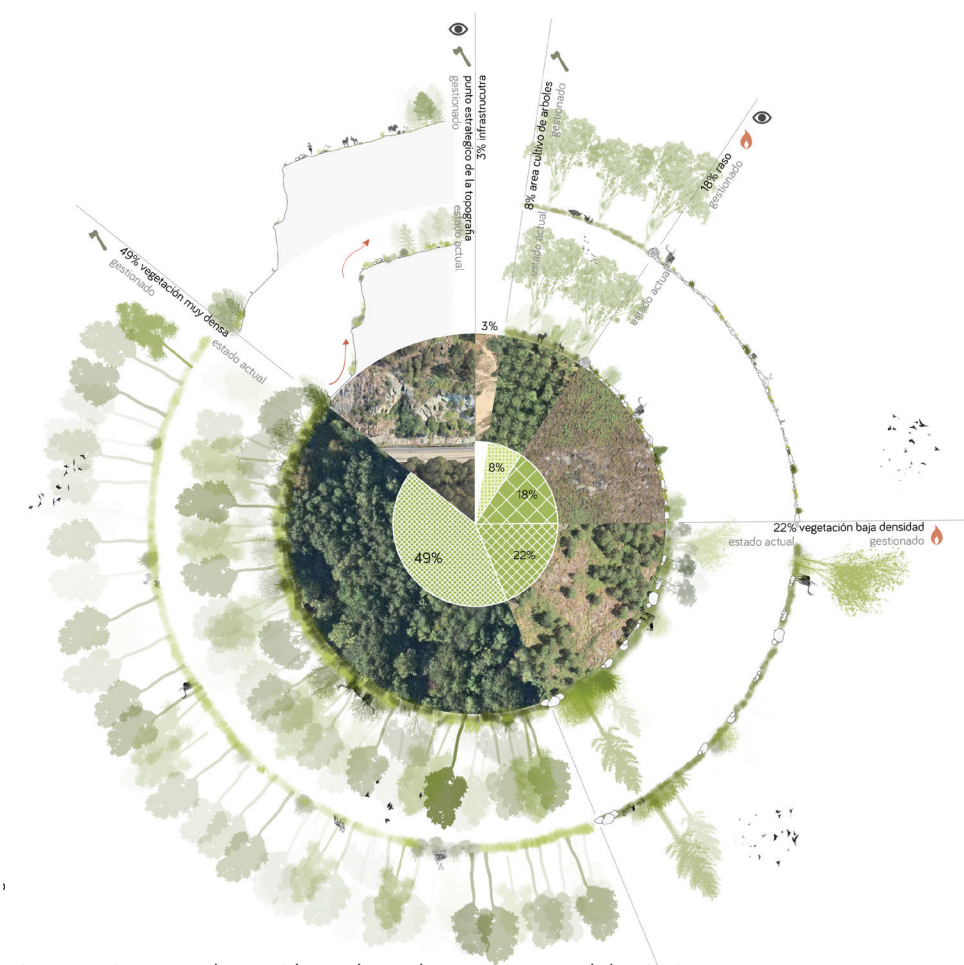


Fig. 5_7 Diagrama de gestión. Máster de arquitectura del Paisaje. MAP-UPC. Taller de Sistemas de Vegetación“Fireworks” (Karla Paola López, Josefina Giabando, Maximiliano Rodrigo García, Stela-Zoë Schmidles, Valentina Piliago, 2018)

EL PLAN DE GESTIÓN_R

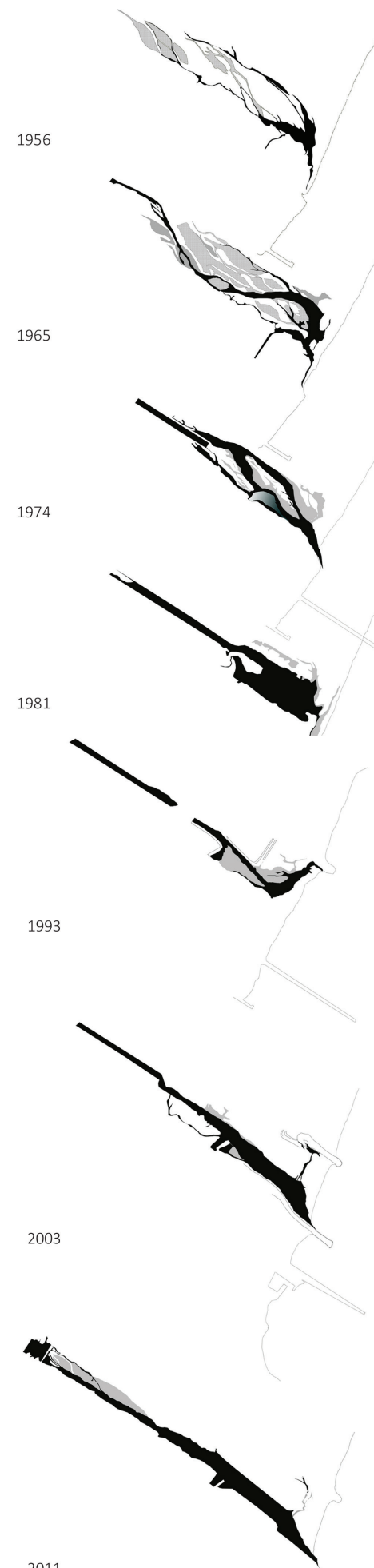
Anteproyecto para la recuperación medioambiental y paisajística de la desembocadura del río Besòs. Autora: Pepa Morán Núñez, arquitecta y paisajista, Colaboradores: Miguel Ángel Gago Lara, ingeniero de obras públicas_ TYPESA; Anna Zahonero i Xifré, bióloga y paisajista_AZ paisatge; Lara del Valle, arquitecta y paisajista; Sergio Escribà, arquitecto. 2018

La propuesta consiste en **proyectar la inundación creativa de la desembocadura del río Besòs**, Barcelona y su interacción con un sistema de balsas y canales de riego.

El sistema de balsas interacciona con la inundación y establece unas condiciones apropiadas para la regeneración natural del área. A partir del estudio de la inundación de la desembocadura, se reconocen las áreas potenciales inundables en periodos de retorno de frecuencias: caudal medio; caudal de 30 días al año; caudal de 10 días al año; 1-2 veces al año; caudal T3 (una vez cada 3 años), y T10 (una vez cada 10 años). **Estos periodos de retorno de la inundación** presentan unas intensidades propias de inundaciones cuyas transformaciones en el área **no son destructivas**, sino que, no sólo pueden ser absorbidas e integradas por el medio, así como influyen positivamente en la regeneración y en la biodiversidad del ecosistema. **Cuanto mayor es la frecuencia de la inundación, menor es su intensidad y mayor es su capacidad de integración en el área.** Aun así, la propuesta está diseñada a interactuar de manera positiva sin que suponga una afectación de la obra civil hasta el periodo de inundación T10. A partir de ese periodo de retorno, la obra civil comenzaría a presentar alguna afectación, en cambio, los periodos de retorno anteriores favorecerán las dinámicas fluviales existentes y potenciales como los procesos de regeneración y colonización de comunidades de vegetación o la deposición de sedimentos.



Fig. 5_8 Superposición de las morfologías fluviales de la desembocadura del río Besòs desde 1956 y la modificación morfológica propuesta



2011
Fig. 5_9 secuencia de la evolución de la morfología fluvial de la desembocadura del río Besòs

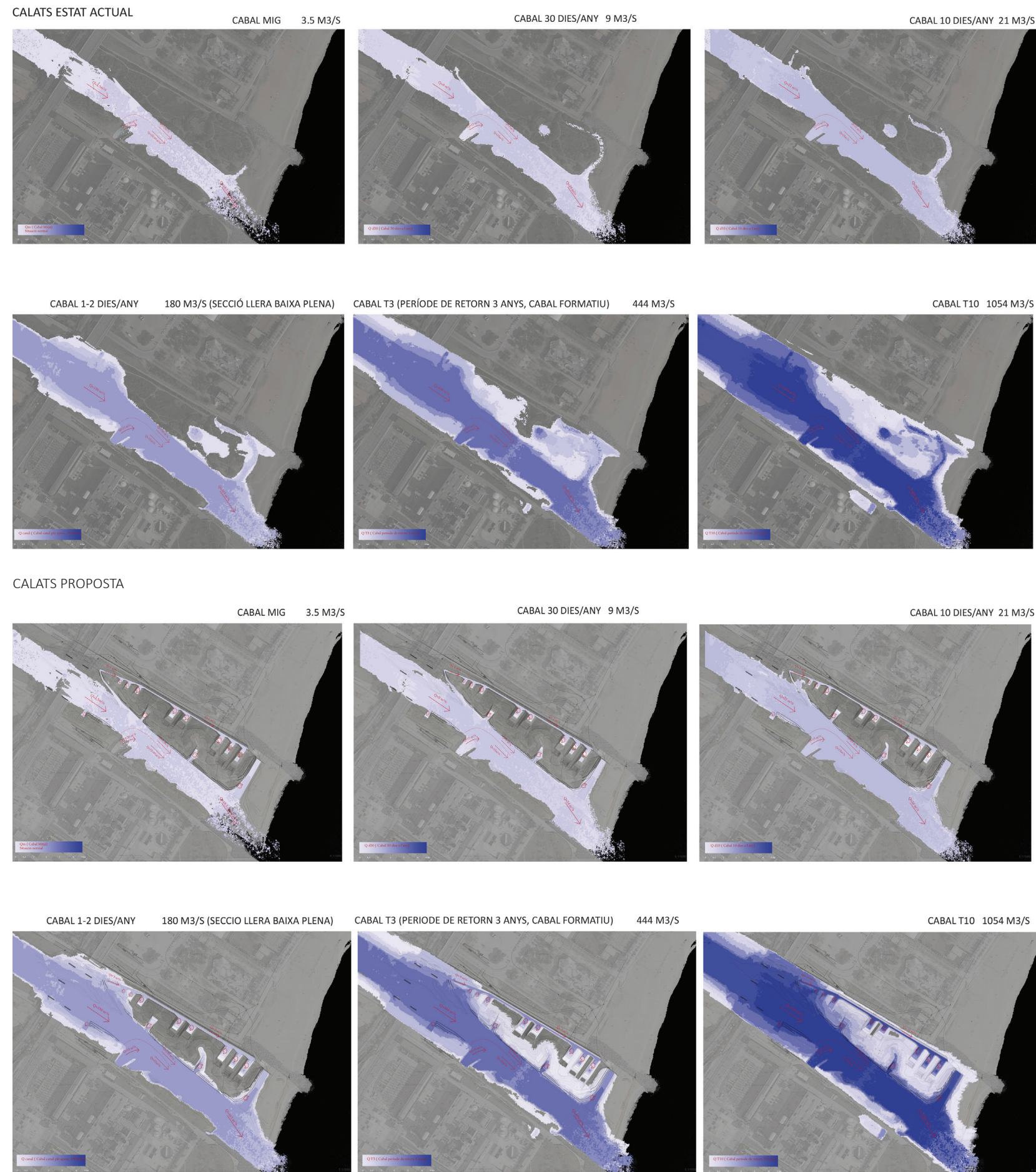


Fig.5_10 Cartografía existente y propuesta de los periodos de retorno de inundación entre el caudal medio al T10. Proyecto de recuperación medioambiental de la desembocadura del río Besòs, Barcelona.

La representación describe los periodos de inundación existentes en el área de estudio en la parte superior y, en la parte inferior, los periodos de inundación en el escenario de propuesta, incluyendo el sistema de balsas y de canal de riego. Se representa la inundabilidad existente y la prevista. **En gradiente de color se representan las diferentes profundidades o calados que corresponderían a los diferentes periodos de retorno superpuestos.** De manera secuencial se representa la gradual inundación desde el caudal medio hasta el caudal de T10. **La inundación revela el soporte como condicionante de la inundación, así como su interacción, entre fenómeno y condición.**

La percepción de la variación de la inundación como fenómeno **es gradual** y puede ser representada de manera secuencial y también superpuesta. Ambos recursos, **la secuencia y la superposición, son propios de la representación para comunicar la variación y el gradiente.**

4. CONCLUSIONES

la representación disruptiva: hacia la integración del cambio

El significado de las perturbaciones del paisaje en nuestra sociedad se encuentra en una situación controvertida, en un posicionamiento dualista entre **el significado de las perturbaciones como riesgo de pérdida de valor y el creciente significado como dinámicas intrínsecas al paisaje.**

Por este motivo se considera necesario expandir la mirada hacia el concepto de cambio, y revisar los significados de lo disruptivo, de perturbación y de valor de paisaje.

Además, la comunidad vinculada a la gestión del riesgo y de las emergencias pide y propone un posicionamiento político de responsabilidades compartidas que integre la realidad de las perturbaciones no sólo en el campo de las emergencias sino en la planificación territorial.

En cambio, los instrumentos de planificación, siendo las cartografías su máximo exponente operativo en la toma de decisiones, son criticados por suponer representaciones simbólicas del poder.

1. Lo operacional de las perturbaciones

La necesidad fisiológica del cambio como factor fisiológico clave para nuestra consciencia perceptiva expande el concepto de lo disruptivo, a lo perceptivo. El evento, se encuentra en el campo de lo disruptivo, lo excepcional, lo perceptible, que además puede ser repetible, celebrado o temido.

Profundizar en lo que se percibe o lo que se comunica (a través de la representación) como **disruptivo** amplía los límites preestablecidos entrando en el campo de lo afectivo.

La descripción del tiempo, inicialmente centrado en una medida externa de movimiento para pasar a una temporalidad interna de procesos y fenómenos (Adams, 1998)

Según Nina-Marie Lister en *Paralel genealogies*, la investigación en ecosistemas ecológicos ha contribuido a reconocer que el cambio en determinados ecosistemas es un factor decisivo y del cual dependen los ecosistemas para su crecimiento y su renovación.

A su vez, Daniel Botkin reconoce el juicio sobre cambio en las últimas décadas, especialmente desde sectores medioambientalistas, y propone poner la atención en los tipos de cambio, entrando en una discusión sobre la naturaleza del cambio, sus efectos y características más definitorias.

Se considera fundamental reconocer aquello que es incierto, sea por una falta de información o por la variabilidad intrínseca del fenómeno, con el objetivo de acotar y diferenciar lo cierto de lo incierto para poder reconocer la complejidad del escenario.

El reconocimiento de la manera de “operar” que conlleva una perspectiva temporal con atención a la duración y al periodo de tiempo donde transcurren de las perturbaciones y del medio donde actúa u opera la perturbación de incendio, que supone una condición dinámica específica.

Los incendios operan respondiendo a una condición dinámica de regímenes y recurrencias específicas que necesitan una perspectiva ontológica para su integración.

La comunidad científica en materia de perturbaciones e incendios forestales ha trasladado el problema no a los incendios forestales en sí sino al régimen actual y a su severidad, en cambio, podría ser una oportunidad considerar que determinadas prácticas humanas consolidan y favorecen el régimen ecosistémico de los incendios, sin añadir la connotación natural o antrópica.

La *paradoja de la extinción* pone de manifiesto que la exclusión de los incendios sólo es capaz de excluir un tipo de incendios, y de favorecer otro, mientras que la inclusión de determinados incendios en el devenir del paisaje previene de aquellos incendios considerados más devastadores.

Nuestra percepción de las perturbaciones como los incendios forestales se refiere principalmente al evento y no al régimen. Y el evento de la perturbación, como las de los incendios forestales de alta intensidad, se perciben como traumas, y de ahí el concepto de perturbación y cambio disruptivo.

La multitemporalidad de las perturbaciones, de doble temporalidad entre evento y régimen actualmente se percibe de manera contradictoria. **Necesitamos representar las perturbaciones a través de su régimen y de su operatividad para resignificarlas,** sólo con su significado como evento la carga de trauma que conlleva el evento denomina sobre el de régimen.

Research question 1: ¿cuáles son los principales aspectos o características de una representación de la operatividad de las perturbaciones?

2. las perturbaciones como riesgo de pérdida de valor

Nuestra relación con el fuego, y podríamos extenderla, con los incendios forestales, proviene de una relación aprendida a través de nuestra cultura y experiencia, definiendo el fuego como un ser social antes que natural. (Bachelard, 1966)

Los riesgos, a su vez, considerados como interpretaciones culturales y subjetivas de posibles catástrofes que pueden suceder, y son susceptibles a ser dramatizados, minimizados o simplemente obviados en función de los intereses de los medios informativos y, en definitiva, de la política (Beck, 1997).

Así como el concepto de **paisaje** es una construcción socio cultural, también lo son los valores del paisaje, de hecho, el paisaje se conceptualiza a partir de un sistema de valores (Swafield, 2013), y la arquitectura del paisaje adquiere un papel fundamental en la construcción de valor. Según M.E. Korstranje, el riesgo se percibe cuando está prefigurado: para mitigar una catástrofe o una perturbación es necesario prefigurarlo como riesgo previamente a través de la comunicación.

Cuanto mayor es el riesgo de pérdida de valores, mayor es la vulnerabilidad de un paisaje. Las representaciones de valores del paisaje, en nuestro ámbito territorial de estudio, han sido un objetivo claro de planificación territorial, que ha dado como resultado figuras de protección y normativa de espacios naturales de alto valor reconocido. Desde un objetivo principal de preservación de valor que promovido la representación del valor del paisaje se ha originado de la necesidad de garantizar su permanencia.

Para poder garantizar los valores es necesario reducir el riesgo de pérdida de los valores, el peor escenario sería querer garantizar la permanencia de todos los valores sin hacer una evaluación del riesgo potencial y del grado de control que podemos asegurar.

La incertidumbre de las perturbaciones no puede ser reducida pero sí acotada. En cambio, ¿hasta qué punto es el riesgo inevitable?

Research question2: ¿cuáles son los valores que esperamos garantizada su permanencia y hasta qué punto podemos garantizarla?

3. Reconocer la capacidad creativa de las perturbaciones

Cuanto mayor es el grado de destrucción o pérdida que produce un incendio, mayor es su consideración de perturbación. La consideración de perturbación es un aspecto gradual, que depende de factores como la intensidad y el sentido de pérdida.

El grado de creatividad o de destrucción que conllevan las perturbaciones está en relación con cuestiones de escala (grado de intensidad) y con la condición temporal de la perturbación: frecuencia y recurrencias.

Este aspecto reconoce en la interacción entre la dinámica de la sucesión ecológica y el régimen de incendios las situaciones de mayor diversidad y creatividad.

Consideramos necesario introducir una mirada externa pero complementaria que se suma a la ecología para poder valorar los aspectos creativos, destructivos o transformativos de las perturbaciones y su interacción con otras dinámicas.

Juzgamos, vemos y reconocemos los efectos del incendio sobre un paisaje en concreto, la magnitud del incendio, sus consecuencias destructivas o activadoras dependen del medio y de la operatividad del incendio.

Cambio y resiliencia son conceptos interrelacionados y dependientes entre sí, así como adaptación y transformación.

Mientras que la adaptabilidad es la capacidad de los SES para ajustar sus respuestas a los cambios externos y procesos internos manteniendo una situación de estabilidad y sin cambiar la trayectoria existente, la transformabilidad consiste en crear un nuevo dominio de estabilidad "Transformability is the capacity to create a fundamentally new system when ecological, economic, or social structures make the existing system untenable(...)" (Walker et al., 2004: 1) La transformabilidad implica cambiar el propio sistema, cuando éste es insostenible.

Mark Pelling plantea una crítica sobre la resiliencia, afirmando que la resiliencia forma parte de la adaptación. Según Pelling, la adaptación se divide en 3 conceptos: la resiliencia, que supondría el mantenimiento del status quo, la transición que supone un incremento del cambio y la transformación que supondría un cambio radical. (Pelling, 2011)

Christophe Béné et al. (2012), sugieren que "managing (...) resilience requires directing a system on a way that promotes resistance in a period of small disturbance, adaptation in a time of greater disturbance, and transformability when conditions are becoming unviable or unsustainable".

¿Dependiendo de qué circunstancias la respuesta en el paisaje frente a los incendios forestales ha de ser adaptativa o transformadora?

Research question 3: ¿Cuáles son las capacidades del sistema de hacer frente o de integrar una perturbación y de reducir el estado de "susceptibilidad al daño" o vulnerabilidad al que se expone un paisaje en situaciones de GIF?

4. Modular el cambio, la gestión de la perturbación

La gestión en sí introduce un cambio, a su vez, disruptivo, pero frecuente y de baja intensidad, algunos autores la denominan directamente “perturbación diseñada” (Luken, 1990). La definición de perturbación ha incluido determinadas prácticas de gestión en su definición, como la tala masiva de árboles, denominadas perturbaciones artificiales (Walker, 1999), donde **la frontera entre perturbación y gestión se cuestiona**. La gestión aparece en relación directa con la perturbación por su capacidad de modulación de la intensidad de la perturbación a través de la frecuencia. Algunos proyectos de arquitectura del paisaje han propuesto un cuestionamiento de la perturbación como fuerza perturbadora y destructora, reconociendo la capacidad transformadora y creativa de las perturbaciones y de su operatividad, así como explorando la experiencia estética de belleza disruptiva que suponen las perturbaciones. Cuestionando las connotaciones destructivas de la inundación o los incendios forestales y resignificándolos como un fenómeno creativo que puede contribuir a la experiencia estética de estos nuevos lugares.

Research Question 4: ¿De qué manera la gestión modula el cambio e integra la perturbación en el paisaje?, ¿cuál es el límite entre perturbación diseñada, que supone la gestión y gestionar la perturbación?

Conclusión sobre la representación de la operatividad de las perturbaciones

Según Wachinger, en comunicación de riesgos, las imágenes se refieren a experiencias del evento del riesgo estimulando la experiencia visual, de manera equivalente a estimular la experiencia motora (Wachinger, 2013)

¿De qué manera la representación puede servir como estimulación de experiencias visuales y motoras? ¿Hasta qué punto esta experiencia resignifica la perturbación? La arquitectura del paisaje todavía no se ha apropiado del potencial transformador que la ecología y la creatividad suponen (Howett, 1988; Corner, 1998). La acción de visibilizar o revelar lo invisible supone un claro objetivo para la arquitectura del paisaje en lo referente a la representación de los procesos ecológicos y del paisaje. El artículo “Maps, Mapping, Modernity: Art and Cartography in the Twentieth Century” (2005) Denis Cosgrove amplía el concepto de la cartografía hacia la acción de mapear, en contraposición con el mapa como representación fija e inmutable. Muestra un conjunto de ejemplos de cartografías que extienden las posibilidades de la cartografía transformando el mapa pictórico en una imagen dinámica.

Rob Kitchin y Martin Dodge, en su artículo “Rethinking maps”, (2007) desarrollan el concepto de mapping, iniciado por Cosgrove, enfatizando el carácter procesual de la cartografía frente al representacional.

La caracterización de las dinámicas desde una perspectiva ontológica permiten representar la operatividad de las perturbaciones a través de la multitemporalidad, la transformabilidad y la operatividad entre lo conceptual y lo afectivo.

La multitemporalidad

La multitemporalidad de los diagramas presenta diversidad de tiempos, de fases fenológicas o de estados sucesionales diversos. Generalmente, los modelos no aportan información específica sobre la composición, la función ni la escala del paisaje, no existen trazos relativos al espacio en el que sucede la perturbación, en cambio, representan relaciones entre fases y estados, donde la principal dimensión presente es la temporal. En cambio, representan una concepción de tiempo no lineal, múltiple y relacional necesaria y complementaria a otro tipo de representaciones. La representación de multitemporalidades como la representada mediante los ciclos fenológicos contribuye en la sincronía entre dinámicas ambientales, sociales y de gestión.

La transformabilidad

La representación de evoluciones y procesos como los crecimientos, las dispersiones, o sucesiones que ocurren en el paisaje operan en la vegetación como medio y transmiten la materialidad de la vegetación, de su porte, y sus características físicas propias de los diferentes estados de madurez de la vegetación. Además, transmiten su temporalidad, como el proceso de crecimiento, a partir de la comparación secuencial de sus fases. La representación simultánea de lo material y lo temporal transmite la transformabilidad. Las trazas o las trayectorias revelan lo invisible de la perturbación, el efecto de la perturbación como acción. La representación material muestra a su vez diferentes edades o estados iniciales del material, la representación material del cambio disruptivo transmite aspectos temporales relativos al ciclo de vida del material. La perturbación resincroniza el material vivo, lo reinicia en una fase anterior transmitiendo su transformabilidad.

la operatividad de la perturbación: del evento al régimen

la representación de la operatividad revela aspectos invisibles y característicos de las perturbaciones como podrían ser la recurrencia, la frecuencia y la intensidad. Las representaciones de regímenes, de manera semejante a la representación de modelos, difícilmente transmiten una experiencia, caracterizándose por ser un tipo de representación de alta carga instrumental de proyecto. En cambio, representa aspectos psicofisiológicos que percibimos como el tono o el ritmo, completando la representación de eventos.

La representación de eventos, en cambio, tiene la capacidad de transmitir una experiencia. La velocidad o el avance de la perturbación serían ejemplos de aspectos dinámicos que transforman el mapa pictórico en una imagen dinámica y que representan la operatividad de la perturbación. La representación puede revelar el carácter gradual de la perturbación, y su operatividad entrando en un campo dialéctico de lo disruptivo, que no juzga la perturbación sino describe su grado de perturbación o creatividad.

entre lo conceptual y lo afectivo

Deleuze define los diagramas como máquinas abstractas, cuya función no es representar lo real sino construir lo real que tiene que venir todavía, un nuevo tipo de realidad. “the diagrammatic or abstract machine does not function to represent, even something real, but rather constructs a real that is yet to come, a new type of reality”. (Deleuze & Guattari, 1987: 157)

La matriz, en cambio, es una manera de organizar la información de manera dinámica a partir de incorporar la dimensión temporal y las acciones a realizar a lo largo del tiempo en el plan de gestión. La matriz es un ejemplo de representación instrumental del proyecto, por el plan de acciones que expone para modular el cambio.

Los diagramas como los modelos, los ciclos o las evoluciones y las matrices aportan una información conceptual y abstracta que percibimos a través de la lógica, y de manera complementaria a las representaciones que transmiten una experiencia a través de lo afectivo.

Las imágenes describen el paisaje unos días después del incendio, a su vez transmiten sensaciones contradictorias que van de lo destructivo a lo creativo, del miedo del incendio a la belleza del reinicio de ciclos a través de la germinación o el rebrote. La percepción de lo sublime, que nos turba y nos conmueve, permite conectarnos con sentimientos más allá de la razón, que están en el ámbito de lo material y lo sensitivo. Experimentamos tales eventos a través de la sensación. “Aesthetic experience builds a mode of intuition that combines feeling and knowledge. It produces its own form of cognition.” (Bergson, 1907)

Según Melisa Gregg, afecto y cognición no están siempre completamente separados, el afecto es integral a la percepción corporal (Gregg, 2010).

_PREGUNTA DE TESIS Y HIPÓTESIS

Pregunta de Tesis:

¿De qué manera la representación en la arquitectura del paisaje integra en la planificación y la gestión la perturbación de incendio forestal?

Research question 1: ¿cuáles son los principales aspectos o características de una representación de la operatividad de las perturbaciones?

_Hipótesis 1ª sería: la representación de la operatividad de la perturbación permite caracterizar la perturbación acotando su incertidumbre y consensuando un escenario de riesgo específico.

Esta Hipótesis es desarrollada en el capítulo 1: **“la operatividad de las perturbaciones”**

Research question2: ¿cuáles son los valores que esperamos garantizada su permanencia y hasta qué punto podemos garantizarla?

hipótesis 2: la representación de los valores y la vulnerabilidad frente a la perturbación prefigura la pérdida y el grado de perturbación y establece las bases para la socialización del riesgo.

Esta hipótesis y sub-hipótesis se desarrollan en el capítulo 2: **“La vulnerabilidad como riesgo de pérdida de valor”**

Research question 3: ¿Cuáles son las capacidades del sistema de hacer frente o de integrar una perturbación y de reducir el estado de “susceptibilidad al daño” o vulnerabilidad al que se expone un paisaje en situaciones de GIF?

Hipótesis 3ª: La representación puede revelar las capacidades resistentes, resilientes y transformadoras del paisaje y, por consiguiente, el grado de perturbación de incendio forestal.

Esta hipótesis se desarrolla en el capítulo 3: **“revelar capacidades”**

Research Question 4: ¿De qué manera la gestión modula el cambio e integra la perturbación en el paisaje?, ¿cuál es el límite entre perturbación diseñada, que supone la gestión y gestionar la perturbación?

Hipótesis 4ª: La representación de la gestión y su operatividad permite integrar el cambio modulándolo como herramienta de planificación y toma de decisiones.

Esta hipótesis se desarrolla en el capítulo 4: **“La gestión de la perturbación”**

H1

Para representar la condición dinámica del paisaje es necesario transmitir su temporalidad y su capacidad de cambio, de esta manera, la representación de la operatividad de la perturbación permite caracterizar la perturbación entrando en una dialéctica de integración de la perturbación.

_mapping: una acción transitoria en continuo desarrollo enfatizando el carácter procesual de la cartografía frente al representacional. (Kitchin y Dodge, 2007)

_la cartografía como la acción de mapear (Cosgrove, 2005)

_la variabilidad como aspecto esencial de la identidad de los paisajes y la variabilidad como registro de su dinámica. (Goula, 2004)

_la arquitectura del paisaje todavía no se ha apropiado del potencial transformador que la ecología y la creatividad suponen (Corner, 1997)

_la temporalidad como un aspecto intrínseco en la condición dinámica del paisaje (Corner, 1992)

_la representación como instrumento de control durante las últimas décadas (Deleuze, 1991)

_La abstracción aparece como un medio de transmisión de lo dinámico, de lo transformativo (Barba, 1995)

R_El vector representa la relación entre piezas y su potencial de relación o probabilidad. Las representaciones que incluyen vectores hacen trascender el carácter estático de la imagen sobre la que se añaden hacia un carácter dinámico de la imagen.

_la temporalidad del cambio, si es sucesional o es disruptiva, influye en la percepción de pérdida.

R_la representación material es poco frecuente en las cartografías de planificación y, en cambio, tiene la capacidad de transmitir los efectos del incendio consumado, la pérdida en el paisaje

Para representar la condición dinámica del paisaje es necesario transmitir su temporalidad y su capacidad de cambio, de esta manera, la representación de la operatividad de la perturbación de incendio forestal GIF permite caracterizar la perturbación entrando en una dialéctica de integración de la perturbación.

01

REPRESENTAR LO OPERACIONAL DE LAS PERTURBACIONES

H2

La consideración de los incendios forestales como perturbación depende del sentido de pérdida de los valores que están en riesgo y de la subjetividad de su percepción.

La representación de los valores y la vulnerabilidad frente a la perturbación prefigura la pérdida y el grado de perturbación y establece las bases para la socialización del riesgo



_el riesgo se percibe cuando está prefigurado. Una perturbación se prefigura como riesgo a través de la comunicación. (Korstranje, 2014)

_es necesario un cambio en el pensamiento del paisaje que vaya de la representación a la agencia (Hellström, 2010)

_la vulnerabilidad es el estado de susceptibilidad al daño por la exposición al estrés asociado con el cambio ambiental y social y la ausencia de capacidad de adaptación (Adler, 2006)

_cuanto mayor es la vulnerabilidad y el riesgo de pérdida de valores, mayor es la consideración de perturbación, y ésta es gradual en función de su magnitud

_los valores en el paisaje son elementos a cuidar su permanencia, la cual condiciona la evolución del paisaje (Barba, 1987; Goula 2014)

02

REPRESENTAR LA PERTURBACION COMO PÉRDIDA DE VALOR

H3

El grado de perturbación que suponen los incendios forestales depende de las capacidades inherentes de respuesta del paisaje frente a la perturbación.

La representación puede revelar las capacidades resistentes, resilientes y transformadoras del paisaje y, por consiguiente, el grado de perturbación de incendio forestal.



_promover la resiliencia en un periodo de pequeña perturbación, la adaptación en situación de gran perturbación y la transformabilidad cuando la situación es insostenible (Béné et al., 2012)

_para poder reconocer la capacidad transformadora del paisaje es necesario reconocer la agencia del paisaje (Corner, 1998; Béné, 2012)

_la transformabilidad implica cambiar el propio sistema, cuando éste es insostenible (Folke, 2010)

_la ecología de fuego ha generado hábitats que cuestionan el concepto de pérdida asociado al incendio, sustituyéndolo por el de reinicio o el de reactivación, resignificando la perturbación como dinámica creativa.

_reconocer en el fuego la capacidad de despertar el sistema y acelerar su dinámica, confiere al incendio un carácter creativo y transformador.

_resiliencia aparece al mismo nivel que adaptabilidad y transformabilidad, y se redefine como “la capacidad de un sistema para absorber las perturbaciones y reorganizarse mientras se somete a cambio de manera que todavía conservan esencialmente la misma función, estructura, identidad y retroalimentaciones (Folke et al., 2004)

_although Mediterranean plant communities show exceptional resilience to recurrent fires, very high fire frequencies reduce their regeneration ability. Fire return intervals shorter than the time period required to recover (Lloret, Pausas et Vilà, 2003)

_la resiliencia en ecología es la habilidad del sistema para “absorber los cambios”. (Holling, 1973)

03

REVELAR CAPACIDADES: RESISTENCIA, RESILIENCIA Y TRANSFORMABILIDAD

H4

La gestión es una perturbación diseñada que integra el cambio a través de modularlo, aumentando su frecuencia y reduciendo su intensidad.

La representación de la gestión de la perturbación permite proyectar la operatividad de la gestión.



_La panarquía describe la metáfora del ciclo adaptativo de gestión a través de cuatro fases: crecimiento rápido, fase de conservación, fase de lanzamiento, y fase de renovación. (Holling, 2003)

_Las perturbaciones que se repiten muy frecuentemente son internalizadas y la capacidad de anticiparlas se convierte en condición de vida de los mismos organismos.(Margalef, 1993)

_La gestión en sí introduce un cambio, a su vez, disruptivo, pero frecuente y de baja intensidad, algunos autores la denominan directamente “perturbación diseñada” (Luken, 1990)

_la estrategia para reducir la intensidad de los incendios consistiría en **introducir la misma cantidad de cambio en el sistema pero con una frecuencia mayor y una intensidad menor.** (Piñol, Castellnou et al., 2007)

_la inclusión o no de los humanos en el régimen natural de incendios depende del tipo de transformación humana realizada (gestión) y, en concreto, de la operatividad de la gestión: de su frecuencia y de su intensidad principalmente.

_la terminología de régimen natural y régimen antropocéntrico de incendios genera una diferenciación en la que la acción del hombre es considerada, principalmente negativa.

04

REPRESENTAR LA GESTIÓN DE LA PERTURBACIÓN

PREGUNTA DE TESIS : ¿DE QUÉ MANERA LA REPRESENTACIÓN EN LA ARQUITECTURA DEL PAISAJE INTEGRA EN LA PLANIFICACIÓN Y LA GESTIÓN LA PERTURBACIÓN DE INCENDIO FORESTAL?